

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA I



TESIS DOCTORAL

**Estudio oclusal dinámico computarizado en pacientes con
disfunción craneomandibular y bruxismo tratados con férula
de estabilización**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Juana Nelly Gil Calle

DIRECTORES

Teresa Sánchez Sánchez
Ignacio Ardizzone García

Madrid, 2018

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Departamento de Estomatología I Prótesis Bucofacial



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO OCLUSAL DINAMICO COMPUTARIZADO EN
PACIENTES CON DISFUNCION CRANEOMANDIBULAR Y
BRUXISMO TRATADOS CON FERULA DE ESTABILIZACION**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Juana Nelly Gil Calle

Bajo la dirección de los doctores:

PROF. DRA D^a Teresa Sánchez Sánchez

PROF. DR. D. Ignacio Ardizzone García

Madrid 2017

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Departamento de Estomatología I Prótesis Bucofacial



**ESTUDIO OCLUSAL DINAMICO COMPUTARIZADO EN
PACIENTES CON DISFUNCION CRANEOMANDIBULAR Y
BRUXISMO TRATADOS CON FERULA DE ESTABILIZACION**

Juana Nelly Gil Calle

Madrid 2017

A mis padres Roberto y Dolores, mis hermanos
Javier y Samuel por su apoyo incondicional

A mis hijos Luis, Jesús y Noelia por su amor y
comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este trabajo deseo expresar mi agradecimiento al Señor mi Dios ya que sin el nada es posible y por las bendiciones derramadas sobre nosotros.

Agradecer a todas aquellas personas que con su colaboración han hecho posible este trabajo de investigación.

Agradecer en especial

A la Dra. Teresa Sánchez Sánchez directora de la tesis por su esfuerzo, su tiempo, su paciencia, por brindarme su confianza para realizar este trabajo, ya que sin su incondicional colaboración este trabajo no sería posible.

Al Dr. Ignacio Ardizzone García director de la tesis por su presencia su apoyo, por su confianza en mí para llevar a cabo este trabajo.

Al Dr. Guillermo Pradies por su apoyo en la parte técnica en la realización de este trabajo.

A todos los compañeros del Título de Especialista en Trastornos Temporomandibulares y Dolor orofacial por su colaboración y ayuda en la realización de este estudio.

El temor de Jehová es el principio de toda
Sabiduría; buen entendimiento tienen todos
los que practican sus mandamientos.

Salmo 111

ÍNDICE

ÍNDICE

1. SUMMARY.	17
1.1 INTRODUCTION	17
1.2 HYPOTHESIS	18
1.3 OBJECTIVES.	19
1.4 MATERIAL AND METHODS.	19
1.5 RESULTS	20
1.6 CONCLUSIONS	21
2. RESUMEN	25
2.1 OBJETIVO	25
2.2 MATERIAL Y MÉTODO	25
2.3 RESULTADOS	26
2.4 CONCLUSIÓN	27
3. INTRODUCCIÓN	31
4. TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES	35
4.1 DEFINICIÓN	36
4.2 SIGNOS Y SÍNTOMAS.	36
4.3 ETIOLOGÍA	37
4.4 EPIDEMIOLOGÍA	39
4.5 DIAGNÓSTICO	41
4.6 DOLOR MIOFASCIAL	43
4.7 TRATAMIENTO DE LOS TTM	44
5. BRUXISMO	47
5.1 ETIOLOGÍA	47
5.2 EPIDEMIOLOGÍA	48
5.3 TRATAMIENTO	49
5.6. ASOCIACIÓN ENTRE BRUXISMO Y TTM	50

6. OCLUSIÓN	55
6.1 OCLUSIÓN MUTUAMENTE PROTEGIDA	55
6.2 RELACIÓN CÉNTRICA	56
6.3 MAXIMA INTERCUSPIDACIÓN	57
6.4 OCLUSIÓN Y TTM	57
7. INDICADORES OCLUSALES	61
7.1 INDICADORES OCLUSALES ESTÁTICOS	62
7.1.1 Papel de articular	62
7.1.2 Láminas de Shim-Stock	63
7.1.3 Materiales de impresión elastomérica	64
7.1.4 Láminas de cera oclusal	64
7.2 INDICADORES OCLUSALES DINÁMICOS	65
8. SISTEMA DE ANÁLISIS OCLUSAL COMPUTARIZADO T SKAN III	69
8.1 HISTORIA	69
8.2 LIMITACIONES DE OTROS SISTEMAS NO DIGITALES	70
8.3 TIEMPO DE OCLUSION IDEAL	71
9. FÉRULAS OCLUSALES	75
9.1 FÉRULAS DE ESTABILIZACIÓN O RELAJACIÓN MUSCULAR.	77
9.2 CARACTERÍSTICAS DE UNA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN.	78
10. JUSTIFICACIÓN	81
11. HIPÓTESIS	85
12. OBJETIVOS	89
12.1 OBJETIVO GENERAL	89
12.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	89
13. MATERIAL	93
13. SELECCIÓN DE LA MUESTRA. POBLACIÓN DE ESTUDIO	93
13.1.1 Tamaño de la muestra	93
13.1.2 Muestreo	94

13.1.3 Criterios de inclusión	94
13.1.4 Criterios de exclusión	94
13.2 MATERIAL TÉCNICO	95
13.3 CONSIDERACIONES ÉTICAS	95
14. MÉTODO	99
14.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	99
14.2 FASES DEL ESTUDIO	99
14.2.1 Evaluación del instrumento de medición	99
14.2.2 Primera visita	99
14.2.3 Segunda visita	100
14.2.4 Tercera visita	102
REGISTRO CON EL SISTEMA T-SCAN III	
15. RESULTADOS	119
15.1 TEST DE REPRODUCIBILIDAD.	119
15.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS	121
15.2.1 Distribución por sexo	121
15.2.2 Distribución de la clase molar	122
15.2.3 Distribución del dolor articular	125
15.2.4 Distribución del dolor muscular	126
15.2.5 Distribución de cefaleas	127
15.2.6 Distribución de los ruidos	128
15.2.7 Distribución del bruxismo	129
15.2.8 Distribución del dolor muscular post férula	130
15.3 ESTADÍSTICA ANALÍTICA	131
15.3.1 Registros de los tiempos de oclusión y disoclusión en máxima intercuspidación	136

15.3.2 Registros de los tiempos de oclusión y disoclusión en movimientos de lateralidad	138
15.3.3 Registros de los tiempos de oclusión y disoclusión en movimiento anteroposterior	141
15.3.4 Registro en porcentaje de fuerzas en hemiar cadas	143
15.3.5 Registro en porcentaje de fuerzas en sectores	145
15.3.6 Registro en porcentaje de fuerzas en relación al sexo	148
15.3.7 Registro en porcentaje de fuerzas en hemiar cadas en máxima intercuspidadación intragrupo	148
15.3.8 Registro en porcentaje de fuerzas en sectores en máxima intercuspidadación intragrupo	149
16. DISCUSIÓN	155
17. CONCLUSIONES	169
18. BIBLIOGRAFÍA	173
19. ANEXOS	197

ACRÓNIMOS

ATM Articulación temporomandibular

TTM. Trastornos temporomandibulares

SB Bruxismo del sueño

RC Relación céntrica

MIP Máxima intercuspidadación

1. SUMMARY

1. SUMMARY

COMPUTARIZED DYNAMIC OCCLUSAL STUDY IN PATIENTS WITH CRANIOMANDIBULAR DYSFUNCTION AND /OR BRUXISM TREATED WITH STABILIZATION SPLINT

1.1 INTRODUCTION

Temporomandibular disorders (TMDs) are considered to be the main cause of pain in the orofacial region following pain of odontogenic origin ⁽¹⁾

Temporomandibular disorder (TMD) is a great influence over the oral and maxillofacial region. It is estimated that approximately 20% to 30% of adults have suffered from TMD at least once ⁽²⁾

Clinical symptoms of TMD are usually accompanied by pain in the masticatory muscle and temporomandibular joint (TMJ), mouth open limitation, deviation of the mandible during mouth opening, click or crepitus, headache, and ache of the shoulder and neck. ⁽³⁾

According to the classification of diagnostic criteria for TMD (DC/TMD), TMD can be divided into pain-related TMD and intra-articular TMD. ⁽⁴⁾

According to the National Institute of Dental and Craniofacial Research (NIDCR), up to 12% of the population is affected by TMD ⁽⁵⁾

Okeson reported that 75% of the population has at least one sign of joint dysfunction and at least 56% show clinical signs of TMD ⁽⁶⁾

In another study, TMD prevalence in the general population was found to be about 10-12%, but only 3-4% of the population were actively seeking treatment. ⁽⁷⁾ Patients who experience signs and symptoms of TMDs demonstrate a poor oral health-related quality of life ⁽⁸⁾

Bruxism is a common disorder defined as a repetitive jaw muscle activity characterized by clenching or grinding of the teeth and/or by bracing or thrusting of the mandible ⁽⁹⁾

Bruxism as a whole is positively correlated with the presence of TMD pain ⁽¹⁰⁾

The etiology of bruxism and TMDs are not well known to be multifactorial. Interaction between sleep and awake bruxism may increase the risk for TMD pain⁽¹¹⁾ Temporomandibular disorders is a collective term that describes a number of clinical factors encompassing the entire stomatognathic system, namely the teeth, muscle and the temporomandibular joint (TMJ), but its etiology and the pathophysiology remains poorly defined. Occlusion is frequently cited as one of the major etiological factors causing TMD.⁽¹²⁾ Occlusal factors have long been debated as to their role in the etiology of craniomandibular dysfunction.

A physiologic occlusion exists when there is a functional balance between all the elements of the masticatory system.⁽¹³⁾ Although the role of occlusal disturbances as one of the etiological factors in the multifactorial TMDs is controversial⁽¹⁴⁾

Articulating paper has long been used to detect the contacts between casts on an articulator and between arches in the patient's mouth.^{(15), (16)}

Stabilization splints are frequently used for the treatment of temporomandibular disorders (TMD) and bruxism.⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾ Despite the fact that little is known about their mechanism of action or the precise conditions under which they can be recommended. Moreover, information about their possible effects, which in the majority of cases includes occlusal modifications of little clinical relevance.

Occlusal splints have been considered as the first-line strategy for preventing dental grinding noise and tooth wear in primary sleep bruxism.⁽¹⁹⁾

T-SCAN III analyses the order of the occlusal contacts while simultaneously measuring the force percentage changes of those same contacts, from the moment the teeth first begin making occlusal contact all the way through to centric intercuspatation.

1.2 HYPOTHESIS

Treatment with stabilizing splints in patients with temporomandibular disorders, myofascial pain and bruxism causes a significant change in the stomatognathic system that can be study with the T-Skan III system, which records occlusal changes

Null hypothesis (H₀):

There are no differences in the occlusion with the use of stabilization splints.

Work or Alternative Hypothesis:

Stabilization splints produce significant occlusal changes that will be objectively verified with the use of the T-Skan III system.

1.3 OBJECTIVES

The aim of the present study was to evaluate, quantify and analyze the occlusion time / disclusion time and percentages of occlusal forces distribution that occur before and after to the installation of a stabilization splint in patients with TMD and bruxism.

1.4 MATERIAL AND METHODS

A total of forty two subjects diagnosed with myofascial pain and /or bruxism were consecutively selected among patients attending the service of integrated Adult Dentistry and to the title of Specialist in Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain of the University Complutense of Madrid. The protocol of this study was approved by the Ethics Committee Clinical Research of San Carlos Clinical Hospital. All patients were treated with a hard acrylic resin stabilization splint. The occlusion time and disclusion time in maximal intercuspitation as well as left-right and protrusive movement were evaluated before and after occlusal splint therapy, We conducted the study using the T-Scan III device consisting of a sensor registering occlusal contacts, a data transferring module linked to a computer, a software programme to send data to the computer and visualise them on the monitor. T-Scan system was designed to record the distribution of tooth contacts and biting force with time.

The SPSS statistics program (IBM, Amonk, NY, USA) was used for statistical analysis. Paired Student's t-Test, was used to compare the differences among before and after occlusal splint therapy between occlusion and disclusion time. Independent t-test was used to compare the difference between groups in occlusion and disclusion time.

1.5 RESULTS

Before to the analysis of data provided by the T-skan III system, we checked the reproducibility of the measurement instrument we used for this study.

The intra-class correlation coefficient (ICC) was used to assess the T Skan III system's reliability and validity.

This study's findings that occlusion and disocclusion time at maximum intercuspation, not reaching significant values (0.069), (0.118). There is a tendency for positive correlation for occlusion time, the degree of agreement is almost perfect, and for the time of disocclusion the degree of agreement is substantial.

For the results in the right lateral movements, it is observed statistically significant differences (<0.001) is reached in the disocclusion time registers and the correlation is almost perfect (0.992). The occlusion time data do not show statistical significance (0.006) and the correlation is also almost perfect (0.953)

In the Left Laterality records we observed that the occlusion time tended to be statistically significant (0.003) and the correlation was almost perfect (0.966), the disocclusion times were not significant (0.010) and the correlation was also almost perfect (0.937).

In the registers in protrusion movements, occlusion times show that although they do not reach statistical significance (0.013), the correlation is almost perfect. Disocclusion times show statistical significance (<0.001) and the correlation is almost perfect.

The data from the records show that as to the percentage in both the right hemianate and the left tendency to statistical significance (0.010). The degree of agreement on the correlation is almost perfect (0.938).

Statistical analysis

No significant difference was observed in the excursive right ($P=0.044$), left ($P=0.043$) and protrusive ($P=0.67$) in occlusion time before and after treatment with stabilization splint.

However, a statistically significant difference was observed in disclusion time in the right ($P < 0.001$) left ($P < 0.001$), and protrusive ($P < 0.001$) movement before and after treatment with stabilization splint.

No significant difference was observed in the right ($P = 0.426$) and left ($P = 0.422$) hemiarch before and after stabilization splint although this percentage within both hemiarch to tend a balance.

No significant difference was observed in the anterior and posterior sector although percentage within both sectors to tend a balance.

The differences among the groups female and male were not statistically significant.

1.6 CONCLUSIONS

- 1- We reject the Null Hypothesis since there are differences in the percentages of force distribution between both hemiarcs and anterior and posterior sector of the arches
- 2- The occlusion times in maximum intercuspation after the installation of the stabilization splint decrease.
- 3- The disclusion times in the right and left lateral movements decrease after the installation of the stabilization splint.
- 4- The disclusion time in the protrusive movements decrease after the installation of the stabilization splint
- 5- It is observed that the distribution of forces between both hemiarcs tend to equilibrate after the installation of the splint
- 6- As for the percentages of forces at the anterior (premolar) and posterior (molar) observed that there is a very clear difference, the force percentages between sectors tend to be balanced.
- 7- Regarding intragroup observations, no changes were found.

2. RESUMEN

2. RESUMEN

Los trastornos temporomandibulares (TTM) pueden afectar diferentes estructuras del sistema estomatognático, como los músculos masticatorios, la articulación temporomandibular (ATM) y el disco articular. Los signos y síntomas más comunes de los TTM son dolor muscular y / o dolor articular, sonidos articulares, hiperactividad muscular, falta de coordinación motora y movimiento articular restringido

El bruxismo se define como un hábito oral que se caracteriza por movimiento involuntario rítmico o espasmódico no funcional de rechinar, morder o apretar los dientes y/o refuerzo o empuje de la mandíbula.

La oclusión se cita frecuentemente por muchos autores como uno de los principales factores etiológicos causantes de los TTM aunque otros autores no encuentran ninguna relación.

Las férulas de estabilización son el tratamiento que más comúnmente es utilizado en el tratamiento de los TTM y /o bruxismo.

La técnica de análisis oclusal computarizado T Skan III nos permite evaluar, cuantificar los contactos oclusales durante los movimiento mandibulares mostrándonos la secuencia de contacto oclusal.

2.2 OBJETIVO

Cuantificar y analizar los tiempos de oclusión /tiempos de disclusión y porcentajes de distribución de fuerzas oclusales que se producen tras la instalación de una férula de estabilización en pacientes con TTM y /o bruxismo.

2.3 MATERIAL Y METODO

Se seleccionó una muestra de 42 pacientes que acudieron al departamento de Estomatología I y a la Clínica del Título de Especialista en Trastornos Temporomandibulares y Dolor Orofacial de la Universidad Complutense de Madrid, los cuales fueron diagnosticados de TTM, dolor miofascial y o bruxismo del sueño los mismos que fueron tratados con FE que después de ser

ajustadas adecuadamente para proporcionar una posición mandibular fisiológica y estable se procedido a tomar los registros con T Skan III. Los datos personales de cada paciente así como el diámetro del Incisivo central, la ausencia de dientes, presencia de coronas, puentes, la presencia o ausencia del tercer molar se introdujeron en el sistema y de esta manera se personalizo la gráfica para cada paciente.

Se tomaron los registros en máxima intercuspidad, lateralidad derecha, izquierda y en protrusión antes y después de la instalación de la férula de estabilización. Los datos obtenidos fueron procesados mediante la prueba de T-Student para muestras pareadas o la prueba de Wilcoxon, de rangos con signo.

2.4 RESULTADOS

Los tiempos de oclusión en Máxima Intercuspidad antes y después de la instalación de la FE mostraron significación estadística menor a 0.001

Los tiempos de disoclusión en Máxima Intercuspidad no mostraron significación estadística, no obstante se observa que los tiempos de disoclusión en los registros con férula disminuyen (0.26) a (0.22).

Los tiempos de oclusión en lateralidad derecha, izquierda y en protrusión no muestran significación estadística, pero observamos que estos tiempos disminuyen tras la instalación de la FE.

Los tiempos de disoclusión en lateralidad derecha, izquierda y en protrusión muestran significación estadística menor a 0.001

En cuanto al porcentaje de fuerza la hemiarcada derecha e izquierda no muestra significación estadística. No obstante las medias de las fuerzas tienden a equilibrarse después de la instalación de la FE.

En el sector anterior y posterior de la arcada no muestra significación estadística pero observamos que los porcentajes de fuerza tienden a equilibrarse.

2.5 CONCLUSIÓN

Las FE producen cambios significativos en la oclusión al analizar los tiempos de disoclusión en el movimiento de lateralidad derecha, izquierda y protrusión.

Las FE tienden a equilibrar las fuerzas de oclusión entre los sectores anterior y posterior y entre ambas hemiarcadas.

3. INTRODUCCIÓN

3. INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular es una diartrosis doble condílea. Es la única articulación en el cuerpo que permite el movimiento en bisagra de un plano y a la vez permite movimientos de deslizamiento

La función de la ATM es ayudar a guiar y estabilizar el movimiento de la mandíbula en relación con el maxilar.

La función de la articulación temporomandibular (ATM) ha sido objeto de muchos estudios por más de un siglo y la etiología multifactorial de los trastornos temporomandibulares (TTM) es aún un problema sin resolver.

Los TTM son definidos como un subgrupo de problemas de dolor craneofacial que involucran la ATM, los músculos masticatorios y estructuras musculoesqueléticas de la cabeza y el cuello.

Los pacientes con TTM frecuentemente presentan dolor, movimiento mandibular limitado o asimétrico, y chasquidos en la ATM. ^(20,21)

El bruxismo es un trastorno común definido como movimiento de la actividad muscular de la mandíbula de forma repetitiva que se caracteriza por apretar o rechinar los dientes y / o mediante refuerzo o empuje de la mandíbula ⁽²²⁾

Muchos estudios han encontrado que la interacción del bruxismo puede aumentar el riesgo de dolor en los TTM. ⁽²³⁾ Además sabemos que no existe ningún aspecto de la odontología clínica que no se vea afectada por la falta de armonía entre la articulación de los dientes y la posición de la ATM y de acuerdo a los estudios y las estadísticas uno de los tratamientos que a día de hoy es utilizado por la mayoría de los dentistas son las férulas de estabilización

Aunque han sido estudiados muchos aspectos de los TTM, el bruxismo, el dolor miofascial, existen pocos estudios que evalúen objetivamente los cambios que una FE produce en la oclusión. Desde hace ya varios años tenemos al alcance de los dentistas el sistema T Skan que nos permite observar de forma dinámica los cambios que producen las férulas de estabilización en la oclusión.

Por todo esto hemos diseñado un estudio que nos dé respuesta a la pregunta ¿Como las férulas de estabilización optimizan las fuerzas oclusales y redistribuyen la fuerza oclusal en la dentición de los pacientes con TTM, bruxismo y/o dolor miofascial al insertar una férula de estabilización.

A través de este trabajo analizaremos y evaluaremos de forma objetiva y dinámica los registros obtenidos con el Sistema de Análisis Oclusal Computarizado T Skan III en los pacientes con TTM y/o Bruxismo, tanto en máxima intercuspidación, lateralidad derecha , izquierda y en movimiento protrusivo, antes y después de insertar una férula de estabilización.

4. TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

4. TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES (TTM)

4.1 DEFINICIÓN

El termino TTM es el nombre que más comúnmente se usa para describir estos desordenes pero la terminología ha variado mucho en los últimos años. TTM es sinónimo de desórdenes craneomandibulares (CMD) usada en la década de los 80, otros términos fueron Síndrome de Costen, síndrome de articulación temporomandibular (TMJ) y síndrome de disfunción y dolor miofascial

Representan la mayor causa de dolor no dental en la región orofacial, por que varios componentes del sistema masticatorio son afectados lo cual hace necesario que los dentistas lo sepan diagnosticar y tratar.

Los desórdenes temporomandibulares (TTM) también han sido definidos por la Academia Americana de Desordenes temporomandibulares como un concepto que abarca ciertos problemas clínicos que afectan a la musculatura masticatoria, articulación temporomandibular (ATM) y/o estructuras asociadas a la misma, o ambas ⁽²⁴⁾

Por lo tanto los (TTM) son un término que incluye un amplio espectro de problemas clínicos en la ATM y la musculatura adyacente del área orofacial, estos desordenes están caracterizados por dolor, ruidos o chasquidos en las articulaciones y una función irregular o limitada de la mandíbula. Constituye un subgrupo de problemas de dolor craneofacial en las áreas adyacentes de cabeza y cuello. ^{(25) (26)}

La articulación temporomandibular (ATM) es una conexión bilateral cinemáticamente compleja entre la mandíbula y los huesos temporales del cráneo. Si la unión craneocervical CCJ se desplaza de su yuxtaposición neutral normal, y la posición neutral ya no es alcanzable por la cabeza, esta malposición se transfiere directamente a la parte temporal de la ATM, creando un cambio potencial en el contacto oclusal ⁽²⁷⁾.

4.2 SIGNOS Y SÍNTOMAS

TTM es un trastorno orofacial muy común que presenta un espectro de signos y síntomas clínicos relacionados con los músculos masticatorios, la articulación temporomandibular (ATM) y las estructuras adyacentes ^{(28),(29)}

Los síntomas típicos y los signos de TTM incluyen dolor, alteración del rango de movimiento de la mandíbula ruidos en la ATM, todo lo cual puede afectar la calidad de vida de un paciente.

Este grupo de afecciones que también puede presentar disminución de la apertura bucal junto a los ruidos. ⁽³⁰⁾

Los síntomas frecuentes de TTM y el dolor de cabeza muestran un patrón similar, con mayor prevalencia durante el período que comprende entre los 35-50 años en comparación con el período 65-75 años de edad. Este patrón puede estar relacionado con el estado biológico, psicosocial o relacionado con la generación. ⁽³¹⁾

El dolor es uno de los síntomas de los trastornos temporomandibulares (TTM) y muy a menudo se asocian síntomas físicos de otros trastornos de dolor crónico tanto como las generalizadas, las musculares y dolor articular.

Los TTM son considerados como la principal causa de dolor orofacial de origen no dental y la prevalencia de TTM oscila entre el 16% y el 88% de la población mundial. ^{(32) (33)(57)}

Aunque en la mayoría de los casos los síntomas de los TTM son simples y transitorios, alrededor del 10% de los pacientes desarrollan cambios graves asociados con la presencia de dolor crónico ⁽³⁴⁾

El dolor muscular puede ir desde una ligera sensibilidad al tacto hasta molestias extremas llegando a producir mialgia que se puede deber al aumento del nivel de actividad muscular. Los síntomas se asocian con frecuencia a una sensación de fatiga o tensión muscular.

Colectivamente, se consideran la causa más común de dolor crónico en la región orofacial. Según el Instituto Nacional de Odontología e investigación craneofacial (NIDCR) de E.E.U.U.

La mayor parte de los estudios informan de una alta frecuencia de signos clínicos de disfunción como apretamiento y mucha sensibilidad a la palpación de los músculos masticatorios así como signos subjetivos.

Muchos estudios han obtenido resultados que muestran que el ruido en las articulaciones es uno de los síntomas más comunes que se puede encontrar. Un estudio en la población Turca detectó que el 27% de los pacientes con TTM presentan ruidos

Hay evidencias en la literatura que los TTM pueden estar asociados a síntomas como tinnitus. En la práctica clínica es bien conocido que los tinnitus pueden ser influidos por desórdenes en el sistema masticatorio. Varios estudios han demostrado la prevalencia de TTM en pacientes con tinnitus que varía del 7% al 95%⁽³⁵⁾

Los estudios descriptivos de TTM se han centrado en la identificación de los signos y síntomas en la población (independientemente de que tales manifestaciones son percibidos o no por el paciente), o en la clasificación de los signos y síntomas en los pacientes con problemas de la ATM (y por lo tanto interpretados como expresión de la enfermedad). Pocos estudios han descrito las características clínicas (incluidos los signos registrados mediante técnicas de imagen) de pacientes estructurado en las cuatro formas más comunes de TTM.

En España de acuerdo a la encuesta realizada por Iodra-Calvo, 2010. En relación a los síntomas percibidos por parte del paciente de algún tipo de problema en su articulación se observó que la prevalencia se situó en el 10,2% para los adultos jóvenes. La exploración clínica reveló una prevalencia de chasquido en el 22,1% de los adultos y dolor a la palpación en el 6,3%. La movilidad de la articulación se encuentra reducida (<30 mm. de apertura) en el 1,8% de los adultos jóvenes. Por lo tanto, en el 24,5% de los adultos de 35-44 años es decir 1 de cada 4 explorados se encontró al menos un signo de TTM.⁽³⁶⁾

4.3 ETIOLOGÍA

En los últimos años la etiología de los TTM ha recibido mucha atención. Los trastornos temporomandibulares tienen una etiología multifactorial como bruxismo, enfermedades psicológicas, y lesiones traumáticas por masticación, apertura oral extrema junto a los tratamientos dentales son considerados como las principales causas de estos trastornos⁽³⁷⁾.de

acuerdo a los estudios de Thilander et al quien nos dice que existe una fuerte asociación de las maloclusiones y TTM.

Los TTM se asociaron con mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior, clase III y extremo resalte maxilar.

Otros estudios también nos da a entender que la mordida cruzada y la asimetría de los contactos oclusales aumentaron la incidencia y la duración de los TTM. Algunos de los artículos reportados nos dicen que las parafunciones como el bruxismo podría desempeñar un papel importante en el desarrollo de los TTM Además de estados psicológicos han sido sugeridos como factores etiológicos en la aparición de TTM. ⁽³⁸⁾

En la actualidad existe un consenso general que la patogénesis de TTM es multifactorial, y se acepta que la condición debe ser comprendida en un contexto biopsicosocial

Cabe señalar, sin embargo, que los individuos no son igualmente susceptibles de sufrir trastornos de las articulaciones y diferentes variantes genéticas pueden aumentar la predisposición particular a desarrollar los trastornos temporomandibulares ⁽³⁹⁾. Las patologías de las articulaciones pueden estar relacionadas con la manifestación sistémica de enfermedades autoinmunes ⁽⁴⁰⁾ los cambios hormonales ⁽⁴¹⁾ o el metabolismo de los tejidos ⁽⁴²⁾.

Los estudios sugieren que la causa de ambos TTM y el bruxismo está menos ligada a la morfología oclusal, existen teorías clásicas que nos llevan a las alteraciones de la oclusión irreversible:

La oclusión se ha investigado como un factor causal en TTM. De hecho, aunque la oclusión como un todo es comúnmente considerada como un factor de riesgo importante para los TTM hay un consenso limitado de la relación causal.

La correlación entre TTM y estrés ha sido bastante estudiada y es bien conocida.

Muchos procesos de las enfermedades son capaces de afectar la función de la articulación temporomandibular aunque cuatro procesos que ya sean solos o en combinación en la mayoría de los casos requieren atención médica y estos son: dolor Miofascial, desplazamiento con reducción de disco, desplazamiento sin reducción de disco, la osteoartrosis.

Una de las deficiencias más importantes de los estudios de los TTM es la falta de criterios válidos, fiables y reproducibles para su clasificación precisa.

Los modelos propuestos por Truelove et al. Clinical Diagnostic Criterios para Trastornos Temporomandibulares, son herramientas útiles para el clínico y son eficaces para la realización de estudios epidemiológicos de los procesos de enfermedad que afectan a la articulación temporomandibular.⁽⁴³⁾

4.4 EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia de los TTM reportados por diferentes estudios muestran una amplia variabilidad que dependen en gran medida probablemente de las variaciones de edad, el número de sujetos examinados, los métodos utilizados y los criterios de diagnóstico.

Aunque se ha estudiado la epidemiología de la TTM⁽⁴⁴⁾, las tasas de prevalencia reportadas varían ampliamente, lo que refleja diferencias importantes en muestras, criterios y métodos utilizados para recolectar la información.⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾ Según el Instituto Nacional de Investigación Craneofacial y Odontológica (NIDCR), entre el 5% y el 12% de la población estadounidense sufre o ha sufrido problemas relacionados con TTM⁽⁵⁾ y es la segunda causa más frecuente de dolor y limitación musculo esqueléticos, sólo precedida por dolor lumbar.

Estudios epidemiológicos indican que los TTM son muy comunes en la población y se relacionan con la salud general y la calidad de vida.

Estudios epidemiológicos transversales de poblaciones específicas han demostrado que alrededor del 75% tiene al menos un signo de TTM y el 33% tiene al menos un síntoma, siendo el dolor el síntoma predominante.^{(47), (48)} Los individuos con TTM mostraron una alta prevalencia de dolor en otras articulaciones del cuerpo en comparación con individuos sin el trastorno, y dolor en la rodilla fue la queja de dolor más frecuente⁽⁴⁹⁾

EDAD

Aunque los trastornos temporomandibulares pueden ocurrir en cualquier edad, los pacientes que presentan más comúnmente en la edad adulta temprana.⁽⁵⁰⁾

Con respecto a la distribución por edad, la evidencia parece sugerir que la presencia de los TTM, alcanza su máximo entre 35 y 45 años, siendo menos frecuente en los jóvenes y en los ancianos^{(51) (52)}

Sin embargo, la literatura sobre este tema sigue siendo poco concluyente, ya que la edad máxima no siempre es la misma para todos los diagnósticos de TTM

Los estudios han demostrado que las mujeres son más frecuentemente afectadas por los TTM^{(53), (54)}. Los hallazgos de diagnósticos por imagen, como el desplazamiento del disco, el derrame y la osteoartritis, son más comunes en las mujeres que en los hombres.^{(55), (56)}

Varios estudios observaron que la presencia del desplazamiento del disco de la ATM es más común entre la segunda y quinta décadas de vida,^{(57),(58),(59)} mientras que la presencia de osteoartritis es más común en la cuarta y quinta décadas.⁽⁵⁷⁾⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾

Estudios longitudinales de muestras predominantemente de pacientes jóvenes han demostrado que los signos y síntomas de TTM se incrementan durante la adolescencia y tienen un patrón fluctuante, alcanzando su punto máximo entre la edad adulta y edades medias adultas y disminuyendo gradualmente en prevalencia después

Los cambios morfológicos en la ATM son más frecuentemente observados con el aumento de la edad tanto en las TTM como en los trastornos musculoesqueléticos⁽⁶²⁾

SEXO

Estudios epidemiológicos sugieren que los síntomas relacionados con la TTM predominan en los adultos jóvenes y en las mujeres. Los estudios han observado que la proporción de mujeres y varones es de aproximadamente 4: 1 en términos de la prevalencia de TTM.⁽⁶³⁾

Además, esta condición tiene la mayor prevalencia entre las mujeres en sus años reproductivos (de 20 a 40 años.⁽⁶⁴⁾ y menor prevalencia entre las mujeres posmenopáusicas, niños, adolescentes y ancianos.^{(65), (66)}

Esta mayor prevalencia entre las mujeres se ha atribuido a las respuestas inflamatorias al estrés, al comportamiento sociocultural en respuesta al dolor ya los efectos relacionados con las características hormonales⁽⁶⁷⁾

Se han sugerido también varios factores para el predominio de mujeres entre los pacientes con TTM. Una de las razones principales se refiere a las diferencias en el umbral del dolor, que es menor en las mujeres que en los hombres, lo que las lleva en mayor número a buscar atención médica⁽⁶⁸⁾.

Con la excepción de algunas series esporádicas, la mayoría de los estudios encontraron que los TTM parecen ser más comunes en mujeres que en hombres, con relaciones hombre / mujer de entre 1: 1,75 y 1: 3. Esta misma distribución de género es notoriamente constante.

Una revisión sistemática encontró prevalencia de dolor relacionado con la percepción subjetiva de los TTM en los adolescentes que varían de 0.7% al 18. 6%. Las diferencias en la metodología - como las diferencias en las poblaciones estudiadas, los procedimientos de examen y criterios de diagnóstico - explican en parte la variación en la prevalencia de Los TTM entre los estudios.

4.5 DIAGNOSTICO

El diagnóstico de los TTM es un proceso complejo debido a los diferentes estructuras anatómicas que pueden estar implicadas^{(69) (70) (71)} Se han propuesto una serie de herramientas de evaluación para la práctica clínica y la investigación de individuos con TTM, tales como:

-Los Criterios Diagnósticos para la Investigación del Tratamiento de los Trastornos Temporomandibulares (CDI/TTM o (RDC / TMD), según sus siglas en inglés (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders)

.-Radiografía, magnética

.-Resonancia magnética, tomografía computarizada, termografía infrarroja

.- La electromiografía^{(25), (72), (73), (74)}

En este estudio se utilizó los criterios de diagnóstico para la investigación de los Trastornos Temporomandibulares (RDC/TMD) que ha sido utilizado extensivamente durante las últimas dos décadas y cuya fiabilidad y validez han sido ampliamente estudiados^{(75), (76)}

Evalúa los aspectos clínicos, emocionales y sociales para la clasificación de los diferentes trastornos

El sistema dispone de dos ejes de clasificación. En el eje I se encuentran los aspectos clínicos de los desórdenes temporomandibulares. Se incluye tres grupos:

GRUPO I Desordenes musculares

Ia. Dolor miofascial

Ib. Dolor miofascial con limitación de apertura

GRUPO II Desplazamiento del Disco

Ila. Desplazamiento del disco con reducción

Ilb. Desplazamiento del disco sin reducción, sin limitación de apertura

Ilc. Desplazamiento del disco sin reducción con limitación de apertura

GRUPO III Artralgia, artrosis, artritis

IIla. Artralgia

IIlb. Osteoartritis de la ATM

IIlc. Osteoartritis de la ATM

En el eje II se recogen las discapacidades relacionadas con el dolor y el estado psicológico del paciente. Los criterios de clasificación incluyen:

- Intensidad del dolor y grado de discapacidad (según la escala de severidad del dolor)
- Depresión (según el SLC-90R. escala de depresión y síntomas vegetativos)
- Limitaciones relacionadas con la función mandibular

La inclusión del eje II es relevante ya que incluye los factores psicológicos en el diagnóstico.

Los TTM se manifiestan con signos y síntomas como producto de las alteraciones musculares y articulares. ⁽⁷⁷⁾

4.6 DOLOR MIOFASCIAL

Cómo dolor orofacial se conoce a aquel que se localiza en las regiones de la cara, la boca o arcos maxilar y mandibular. Es el término utilizado cuando el foco del dolor se encuentra por debajo del nivel de las cejas y si se encuentra por encima del nivel de las cejas o en o detrás de los ojos se denomina dolor de cabeza. El dolor orofacial puede ser agudo o crónico. El dolor orofacial crónico es relativamente común.⁽⁷⁸⁾

De acuerdo a los estudios de Edmiston y Larsen (1978) el dolor miofascial es considerado una de las causas más comunes de dolor orofacial crónico. Es una enfermedad compleja que incluye regiones de dolor llamadas puntos gatillo, que son bandas tensas de músculo esquelético, tendones o ligamentos cerca de la región de la (ATM) y los músculos de la mandíbula, pero el dolor se puede referir a áreas distantes.⁽⁷⁹⁾ Los síntomas pueden ser variables tales como dolor localizado en la ATM, sonidos en la ATM (clic o crepitación), apertura de mandíbula restringida, alteraciones en el patrón de masticación y bloqueo de la mandíbula. La sensibilidad en los músculos de la mandíbula también puede conducir a un dolor difuso de cabeza, dolor de cuello, dolor de oído, mareos, tinnitus y pérdida de audición.

El dolor miofascial tiene su origen en áreas hipersensibles de los músculos (puntos gatillo). Se suele palpar como bandas duras que provocan dolor. Un punto gatillo es una región circunscrita en la que solo se contraen pocas unidades motoras.

El síntoma que con más frecuencia se encuentra al diagnosticar un TTM es el dolor miofascial y se define como "dolor de origen muscular que se ve afectado por el movimiento de la mandíbula. para poder replicar este dolor se produce con la prueba de provocación de los músculos masticatorios se extiende más allá del sitio de palpación pero dentro del límite del músculo cuando se utiliza el protocolo de examen miofascial "⁽⁸⁰⁾ El síndrome de dolor miofascial puede describirse como los síntomas sensoriales, motores y autonómicos causados por los puntos gatillo miofasciales. Un punto gatillo miofascial se define como un punto hiperirritable en una banda tensa de un músculo esquelético. El punto sensible es doloroso a la compresión y puede dar lugar a dolor característico referido, referido a la ternura, disfunción motora y fenómenos autónomos.⁽⁸¹⁾ Los TTM y el dolor miofascial frecuentemente coexisten y son observados con otras entidades clínicas.⁽⁸²⁾

La queja más común de los pacientes con TTM es el dolor miofascial de los músculos masticatorios ⁽⁸³⁾ el dolor miofascial en el área orofacial a menudo se produce en conjunción con el dolor generalizado en todo el cuerpo ⁽⁸⁴⁾

Aunque se manifiesta como puntos gatillo en los músculos esqueléticos no procede solo de los músculos esqueléticos pues se ha visto que el SNC desempeña un papel importante en la etiología de este trastorno.

4.7 TRATAMIENTO DE LOS TTM

A lo largo de los años, se han sugerido diferentes modalidades de tratamiento en el manejo de las TTM. Estas terapias recomendadas incluyen diferentes tipos de aparatos interoclusales, ajuste oclusal, Fisioterapia, ejercicios de mandíbula, acupuntura, estimulación eléctrica transcutánea, terapias cognitivo-conductuales e intervenciones farmacológicas ⁽⁴⁷⁾. ⁽⁸⁵⁾

5. BRUXISMO

5. BRUXISMO

No existe consenso para definir el bruxismo. Forma parte de las actividades parafuncionales de los músculos de la masticación.

Se han propuesto diferentes definiciones para el bruxismo. La Academia Americana de Medicina del Sueño, en 1990, definió el (BS) como una parasomnia porque es un fenómeno físico no deseado que se produce predominantemente durante el sueño. ⁽⁸⁶⁾

En 2010, otro estudio definió bruxismo del sueño como toda actividad oromandibulares que ocurre durante el sueño, que se caracteriza por rechinar y apretar los dientes. ⁽⁸⁷⁾

En 2013 se define el bruxismo dentro de un consenso internacional como la actividad muscular de la mandíbula de forma repetitiva que se caracteriza por apretar o rechinar de los dientes y / o arrastramiento o del empuje de la mandíbula ⁽⁸⁸⁾ movimientos involuntarios rítmicos o espasmódicos no funcionales.

Este movimiento anormal y repetitivo, un trastorno limitado a la actividad de los músculos mandibulares se han clasificado en dos tipos: el bruxismo despierto (BD) y el bruxismo del sueño (BS) ^{(89),(90)} con una superposición grande.

Las manifestaciones conocidas de bruxismo son bruxismo del sueño, que ocurre durante el sueño y el bruxismo despierto, que se produce durante la vigilia ⁽⁹⁰⁾ La interacción entre el bruxismo del sueño y el bruxismo despierto puede aumentar el riesgo de dolor en los TTM ⁽⁹¹⁾ Independientemente de la definición, etiología o tipo de manifestación, se caracteriza principalmente por el rechinar los dientes o apretar los dientes, y los pacientes diagnosticados con esta condición son comúnmente conocidos como bruxistas.

5.1 ETIOLOGÍA

La hipótesis principal y ampliamente aceptada es que los movimientos anormales rítmicos mandibulares detectados durante la actividad del bruxismo son causados por el sistema nervioso central y autónomo ⁽⁹²⁾. Las teorías sobre el origen del bruxismo ⁽⁹³⁾ Han planteado la hipótesis de diferentes tipos de factores: periféricos, conectados a las interferencias de la oclusión de los dientes, centrales, conectados a la neurotransmisión del cerebro a los

músculos masticadores y psicosociales, asociados al estrés. De acuerdo con la literatura actual, el estrés juega un papel importante en la patogénesis del bruxismo y, en consecuencia el bruxismo, es un síntoma clínico que podría ser controlado de una manera relativamente fácil y ser un indicador útil de estrés.

También se mencionan los factores ambientales y hereditarios como causa del bruxismo ⁽⁹⁴⁾

De acuerdo a una revisión reciente, la fisiología del bruxismo y la patología tienen factores causales asociados desconocidos. Sin embargo, algunas condiciones como fumar, el uso de ciertos medicamentos y problemas respiratorios pueden ser considerados como factores de riesgo para el bruxismo ⁽⁹⁵⁾

Los sujetos con Bruxismo difieren de los individuos sanos en presencia de sensibilidad al estrés ⁽⁹⁶⁾ mientras que el bruxismo despierto (BD) se explica significativamente por el estrés experimentado ⁽⁹⁷⁾, mientras que el bruxismo del sueño (BS) se considera un trastorno del movimiento durante el sueño, de origen central⁽⁹⁶⁾

La correlación entre el estrés y el bruxismo también ha sido descrita en la literatura sobre estrés ocupacional ⁽⁹⁸⁾, y más específicamente en estudiantes universitarios el estrés puede inducir alteraciones neuromusculares en boca y mandíbula, aumentando La prevalencia general de los trastornos temporomandibulares ⁽⁹⁹⁾

También han sido identificados varios factores de riesgo. Es así que el bruxismo despierto es asociado con factores psicológicos como el estrés y la ansiedad y el bruxismo del sueño se asocia con el consumo de alcohol, tabaco, café y ciertos medicamentos. ⁽¹⁰⁰⁾ es por eso que de acuerdo a estas dos formas de bruxismo es crucial diferenciar entre ellos el nivel etiológico, diagnóstico y el nivel terapéutico.

5.2 EPIDEMIOLOGIA

Es muy difícil establecer valores ciertos de prevalencia del bruxismo en la población general

En la gran mayoría de las investigaciones no se han encontrado diferencias significativas al comparar ambos sexos más los estudios epidemiológicos han demostrado una gran variabilidad en el promedio del bruxismo.

El bruxismo es una afección común con una prevalencia que va del 8 al 31% en los adultos ⁽¹⁰¹⁾ Los porcentajes reportados oscilan entre el 6% y el 91%. Estas diferencias tan amplias pueden atribuirse a diversas causas:

- La metodología utilizada para el diagnóstico
- Las características de la población estudiada
- Tipos de bruxismo.

Ha habido un aumento del bruxismo entre los estudiantes de educación superior, con estudios epidemiológicos que muestran una tasa de prevalencia que crece desde el 5% en 1966 hasta el 22% en 2002 ⁽¹⁰²⁾ como demostró la prevalencia del estrés en la misma población ⁽¹⁰³⁾ dentro de la población general, existe una prevalencia muy variable entre el 22 y el 31% para el bruxismo despierto y entre un 4 %y 13% para el bruxismo del sueño. ⁽⁸⁸⁾ ⁽¹⁰⁴⁾ ⁽¹⁰⁵⁾

5.3 TRATAMIENTO

En el pasado, basándose en la sospecha de que el desequilibrio oclusal era el principal factor etiológico del bruxismo, los dentistas solían indicar ajuste oclusal ⁽¹⁰⁶⁾, férulas de estabilización oclusal ⁽¹⁰⁷⁾ o incluso una rehabilitación oral, basándose en teorías de equilibrio oclusal para tratar a pacientes bruxistas ⁽¹⁰⁸⁾

⁽¹⁰⁹⁾ Estos tratamientos, en especial las férulas oclusales, aún no tienen eficacia comprobada para el manejo del bruxismo basados en estudios clínicos y deben considerarse como una modalidad de tratamiento más limitada una vez que el efecto de las férulas parece no abordar la causa del bruxismo y sirve principalmente para el manejo de los signos y síntomas de los pacientes.⁽¹¹⁰⁾⁽¹¹¹⁾ Se propusieron terapias alternativas como la relajación y la biorretroalimentación para el bruxismo, especialmente en los casos de bruxismo despierto, que están más relacionados con el estrés y la ansiedad ⁽¹¹²⁾⁽¹¹³⁾

Las técnicas de higiene del sueño han sido recomendadas como la relajación antes de dormir o evitar la cafeína con la finalidad de controlar el bruxismo del sueño; Sin embargo, datos

recientes mostraron que estas terapias no fueron eficaces para el control de la actividad muscular, ya que la actividad muscular no disminuye utilizando este tipo de terapia ⁽¹¹⁴⁾.

La estimulación eléctrica contingente (CES) es una estrategia prometedora para la terapia de bruxismo, sobre todo porque no tiene efectos secundarios ^{(115) (116)}

Algunos estudios que están a favor de el uso de clonidina y los aparatos de avance mandibular sugieren que las férulas oclusales deben ser utilizados sólo como terapias transitorias. Los aparatos de avance mandibular pueden presentar efectos secundarios ⁽¹¹⁷⁾ ⁽¹¹⁸⁾

Los aparatos de avance mandibular pueden ser efectivos para reducir la actividad muscular en bruxistas ⁽¹¹⁹⁾. Aunque en la actualidad no han sido evaluados a largo plazo.

La inyección de toxina botulínica en los músculos masticatorios es otra alternativa terapéutica prometedora para reducir la actividad muscular en los pacientes bruxistas, pero no existen datos sólidos que apoyen esta terapia ya que pueden presentar efectos secundarios ^{(120) (121)}

También se han utilizado fármacos que pueden resultar inseguros si se utilizan durante largos períodos de tiempo ⁽¹¹⁷⁾

Las terapias actuales de apoyo al bruxismo están enfocadas principalmente a controlar las consecuencias del bruxismo en lugar de abordar las causas del problema ⁽⁹⁰⁾

5.5 ASOCIACION DE BRUXISMO Y TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

Considerado que el bruxismo es uno de los principales factores etiológicos de los (TTM) y que en consecuencia, el bruxismo se diagnostica mas frecuentemente en los pacientes con TTM que en la población general ⁽¹²²⁾ El vínculo entre bruxismo y TTM fue investigado en muchos estudios, mostrando que el bruxismo está asociado con condiciones musculares ⁽¹²³⁾ Sin embargo, esta actividad también es atribuida a los TTM, como desplazamientos, adherencias y capsulitis ^{(124) (125)}

El bruxismo en su conjunto se correlaciona positivamente con la presencia de dolor de TTM⁽¹²³⁾. Sin embargo, poco se sabe sobre el papel específico en la etiología del dolor en los

TTM. Se ha observado que el bruxismo despierto y el del sueño tienen una asociación diferente con el dolor en los TTM. Aunque, los estudios experimentales demuestran que los TTM con dolor se puede atribuir al bruxismo despierto ⁽²⁸⁾. Los estudios observacionales de Rossetti 2008 demostraron que el bruxismo despierto es un factor de riesgo para provocar dolor Miofacial en los TTM más que el bruxismo del sueño ⁽¹²⁶⁾

Pero los estudios de Blanco Aguilera et al. y Fernandes et al. Encontraron que el dolor en los TTM estaba asociado al bruxismo del sueño. ⁽¹²⁷⁾ ⁽¹²⁸⁾

Otros estudios no encontraron una significativa relación entre el dolor de los TTM y el bruxismo ⁽¹²²⁾

Los resultados de los diferentes estudios son divergentes y el bruxismo en los TTM con dolor sigue siendo poco claro.

6. OCLUSIÓN

6. OCLUSIÓN

Es la relación dinámica, estática y funcional de los dientes entre ambos maxilares, aunque el concepto de oclusión ideal puede variar entre las diferentes especialidades de la odontología.

Los contactos oclusales de todos los dientes deben demostrar sincronización de contacto simultánea y tener igual intensidad de fuerza, creando así una distribución uniforme y simétrica de la fuerza masticatoria ⁽¹²⁹⁾

El problema de cómo analizar con precisión los contactos oclusales para el diagnóstico funcional no ha sido resuelto aceptablemente hasta el día de hoy Sin embargo, el concepto clínico de oclusión incorpora interacciones dinámicas del movimiento de la mandíbula y de las interacciones morfológicas estáticas del contacto con los dientes.

Las interacciones morfológicas y funcionales dinámicas incluyen todo el sistema masticatorio, es decir, los dientes, los tejidos periodontales, el sistema neuromuscular, ATM y los huesos craneofaciales ^{(130) (131)}.

La medición de la máxima fuerza de mordida voluntaria ha sido demostrada en numerosos artículos citados como un indicador importante de la salud de la dentición., los músculos masticatorios y la ATM ⁽¹³²⁾

Muchos artículos y publicaciones han reportado que los dos patrones oclusales básicos tienen varios efectos funcionales sobre el sistema estomatognático que podría favorecer la protección canina ^{(133) (134)}

6.1 OCLUSIÓN MUTUAMENTE PROTEGIDA

La oclusión mutuamente protegida, también conocida como oclusión protegida canina u oclusión orgánica, tiene su origen en el trabajo de D'Amico, Stuart, Stallard y Lucia y los miembros de la sociedad Gnathologica. Según D'Amico, los caninos superiores, cuando están en contacto funcional con los caninos inferiores, determinan los movimientos laterales y protrusivos de la mandíbula. Así, los caninos impiden que las fuerzas masticatorias sean aplicadas a los dientes restantes durante los movimientos funcionales de la mandíbula .. Además, los propioceptores del ligamento periodontal de los caninos son mucho más

sensibles que los de cualquier otro diente. En consecuencia, los propioceptores de los caninos transmiten impulsos deseables a los músculos de la masticación y el trauma oclusal se previene así por la tensión muscular reducida y la magnitud de la fuerza aplicada ⁽¹³⁵⁾

Durante muchos años, la "protección canina" (o guía) y la "función de grupo" han sido ampliamente utilizados como los dos patrones básicos de los contactos oclusales laterales en la dentición normal ⁽¹³³⁾

Una articulación canina protegida se define como "una forma de articulación mutuamente protegida en la que la superposición vertical y horizontal de los dientes caninos desengranan los dientes posteriores en los movimientos excursivos de la mandíbula", mientras que la función de grupo se caracteriza por múltiples relaciones de contacto entre los dientes maxilares y mandibulares en movimientos laterales en el lado de trabajo por lo que el contacto simultáneo de varios dientes actúa como un grupo para distribuir las fuerzas oclusales ⁽¹³⁶⁾

Sin embargo, aparte de estos dos modos de excursión lateral distintos, los cuales pueden estar presentes (mezclados) o individuales, varios estudios han reportado otros patrones de contactos oclusales dinámicos laterales en las denticiones normales de adultos jóvenes. Estos patrones incluyeron interferencias oclusales concomitantes y contactos oclusales laterales no operativos que fueron más frecuentes durante el movimiento lateral inicial desde la posición de máxima intercuspidad (MIP), y menos frecuente con movimientos laterales progresivos

Aunque la protección canina podría ser preferible en la dentición natural, no hay consenso de la evidencia científica que apoye la protección o guía canina a favor de otros patrones oclusales ⁽¹³⁷⁾.

6.2 RELACIÓN CÉNTRICA

La relación céntrica se entiende actualmente como la relación maxilomandibular en la que los cóndilos se articulan con la porción más delgada y avascular de sus respectivos discos articulares; Este conjunto ocupa una posición anterosuperior, contra la inclinación posterior de la eminencia articular. Se considera una posición que no depende de ningún contacto

dental y es clínicamente discernible cuando la mandíbula se coloca superoanteriormente y está restringida a un movimiento de rotación alrededor de un eje horizontal

6.3 MÁXIMA INTERCUSPIDACIÓN

La máxima intercuspidad corresponde a la posición de contacto dental máximo establecido habitualmente por los individuos y no depende de la relación cóndilo-articular de la fosa.

Diferentes estudios han demostrado que, por lo general, la posición condilar es diferente entre RC y MI, dando lugar a discrepancias mandibulares o desplazamiento entre estas dos posiciones, que pueden medirse a nivel condilar^{(138) (139)}

6.4 OCLUSIÓN Y TTM

La prevalencia de factores oclusales en relación con la TTM ha sido discutida en la literatura para diversos grupos de estudio⁽¹⁴⁰⁾.

La oclusión se cita frecuentemente como uno de los principales factores etiológicos causantes de los TTM⁽¹⁴¹⁾

Las relaciones oclusales se consideraron predominantes durante mucho tiempo como causa de bruxismo; Sin embargo, estudios recientes de Lobbezoo y Manfredini excluyeron innegablemente las relaciones oclusales como causas de bruxismo⁽¹⁴²⁾

Las relaciones oclusales y la articulación entre ambas arcadas garantizan una distribución equilibrada de las fuerzas generadas en ellas durante la masticación. Cualquier contacto oclusal prematuro e interferencias en la oclusión causan traumatismos oclusales que inducen cambios en los tejidos que sostienen los dientes (la mucosa, los tejidos periodontales y el hueso), en los músculos masticatorios y en la ATM⁽¹⁴³⁾

Algunos estudios clínicos sobre pacientes y otros estudios de laboratorio sin pacientes han encontrado una correlación significativa entre las maloclusiones y los signos y síntomas de la TTM^{(144) (145)}

Mientras que otros estudios no han podido corroborar estos resultados⁽¹⁴⁶⁾ ⁽¹⁴⁷⁾ Además, se considera que la etiología de los TTM es multifactorial, de tal forma que existen numerosas teorías etiológicas y terapéuticas, que se basan en una variedad de asociaciones que han justificado el uso de diferentes enfoques terapéuticos (terapia con aparatos de reposicionamiento, ajuste oclusal, procedimientos restauradores, tratamiento ortodóncico y ortognático. Por el contrario, muchos tipos de intervenciones dentales, incluyendo el tratamiento de ortodoncia de rutina, han sido reportados como causas de los TTM ⁽¹⁴⁸⁾

El papel de la oclusión en la etiología de los TTM evaluada en sus aspectos dentales, sigue siendo un tema muy controvertido.

7. INDICADORES OCLUSALES

7. INDICADORES OCLUSALES

Un contacto oclusal puede definirse por su forma, tamaño y posición independientemente de si realmente hace contacto oclusal o casi oclusal con los dientes opuestos. La evaluación de las fuerzas oclusales dentales no digitales requiere una interpretación subjetiva y compleja basada en el indicador oclusal utilizado, Interpretación subjetiva del clínico, del indicador de marcado utilizado, que se combina con la "sensación" verbal del paciente ⁽¹⁴⁹⁾

Algunos de los indicadores oclusales de uso común son el papel de articular, las láminas Shimstock, las ceras de impresión y las impresiones de silicona; Pero ninguno de estos indicadores oclusales estáticos puede medir de forma objetiva y precisa la cantidad de fuerza oclusal o la secuencia de contactos que se produce durante el cierre o en las excursiones mandibulares cuando los pacientes ocluyen en los diferentes indicadores. Además, la sensibilidad y fiabilidad de estas técnicas es altamente susceptible a la inexactitud debido al espesor, la resistencia, las propiedades físicas y la elasticidad de los materiales cuando se utilizan en el medio oral, lo que puede provocar distorsión y falsas marcas positivas⁽¹⁵⁰⁾.

REQUISITOS GENERALES DEL MATERIAL DE REGISTRO INTEROCLUSAL “IDEAL” (Malone y Koth, 1989):

- Resistencia inicial limitada durante el cierre, para evitar el desplazamiento entre dientes y mandíbula.
- Excelente estabilidad dimensional
- Alta resistencia a la compresión después de la polimerización;
- Facilidad de manipulación.
- Ausencia de efectos adversos en los tejidos involucrados en los procedimientos de registro;
- Registro con precisión las superficies incisales y oclusales de los dientes; y
- Facilidad de verificar los registros.

No existe el material de registro oclusal ideal que esté disponible para los odontólogos y que poseen todas estas propiedades (Malone y Koth, 1989). Los materiales estáticos que figuran sobre todo demuestran diversos grados de limitación.

7.1 INDICADORES OCLUSALES ESTATICOS

Se denomina así a aquellos materiales dentales no digitales que registran las relaciones de contacto oclusal estático, basadas en las características físicas del material y la interpretación subjetiva del clínico. Estos materiales no son capaces de cuantificar el contacto oclusal funcional, la fuerza relativa, o los contactos oclusales durante la secuencia de tiempo.

Aunque los indicadores de este tipo revelan la ubicación de los contactos, no proporcionan información sobre las fuerzas oclusales relativas, ni el momento de las secuencias de contacto. Se ha observado que tan solo tienen un 21% de confiabilidad de la asociación entre las marcas oclusales y los niveles de fuerza, cualquier conclusión tomada sobre esta base ha sido descrita por Kerstein como "equivalente a la adivinación clínica" ⁽¹⁵¹⁾ ⁽¹⁵²⁾

Debido a esta representación inadecuada de los vectores de fuerza presentes en los puntos de contacto con respecto a las marcas en las superficies de los dientes, la utilidad de estos indicadores debe limitarse únicamente a su función como localizadores de contacto

7.1.1 Tiras de papel de Articular

El uso del papel de articular para marcar los contactos de los dientes es el método más ampliamente aceptado que se utiliza para intentar determinar la fuerza excesiva presente en diferentes contactos oclusales. Los pacientes ocluyen sobre las tiras de papel de articular que dejan varias marcas de tinta de tamaño y forma en las superficies oclusales o incisales de los dientes, que un clínico interpreta subjetivamente. Las marcas grandes y oscuras son indicativas de contactos pesados y fuertes, mientras que las marcas más pequeñas y más ligeras son indicativas de contactos de menor fuerza.

Limitaciones del papel de articular

Cuando el papel de articular es utilizado, está sujeto a fragmentación y perforación durante la intercuspidadación del paciente. También está sujeto a que va perdiendo tinta cuando el paciente muerde repetidamente a través de la misma tira de papel varias veces, como consecuencia algunos dientes no reciben la marca de la tinta debido a que hay una cantidad de tinta ausente de las áreas de la tira donde se realizaron registros previos de interoclusión. La marca residual de papel que deja en los dientes resultante del efecto de morder sobre las tiras de papel, es entonces "subjetivamente interpretada" por el clínico, para evaluar las diferentes fuerzas oclusales que están presentes donde las marcas se asientan en los dientes. Los estudios muestran que estas marcas no cuantifican las fuerzas oclusales, ni la secuencia temporal del orden de los contactos oclusales, y que el sustrato de tinta que queda en los dientes no es un indicador preciso para juzgar los niveles de fuerza oclusal relativa de un contacto dental (Qadeer et al. Carey et al., 2007, Saad et al, 2008, Millstein y Maya, 1975).

Hasta la fecha, no hay evidencia publicada a largo plazo que respalde y defiendan de que el tamaño de la marca de papel es un indicador confiable para que los clínicos lo utilicen para determinar las diferencias en la carga oclusal aplicada.

7.1.2 Láminas de Shim-Stock

Son tiras muy delgadas de material que se puede utilizar para comprobar el contacto entre superficies. Por lo general, hecha de hojas de metal, puede estar recubierto en un lado con una sustancia de marcado.



7.1.3 Materiales de Impresión Elastomérica

Estos materiales, cuando son inyectados entre dientes opuestos para localizar contactos oclusales, se acumulan completamente donde hay contacto dental.

7.1.4 Láminas de Cera Oclusal

Las ceras termoplásticas son usadas con frecuencia para la toma de registros interoclusales o como portadores de registro. La cera es ampliamente aceptada como material de registro interoclusal debido a su facilidad de manipulación. Estas son suavizadas y luego impresas por los dientes opuestos. Las perforaciones de cera o la delgadez aparente de la cera indican contacto oclusal, o cerca del contacto

El método de seleccionar los contactos oclusales para el tratamiento de acuerdo a las características, la apariencia, la profundidad del color de una marca de papel o el tamaño de la marca o la cantidad de marcas no miden la fuerza oclusal aplicada.

Estos materiales dentales estáticos son indicadores de un único lugar de contacto y son incapaces de cuantificar fuerza oclusal funcional ni cuantifican el tiempo en el que ocurre la oclusión. La variabilidad del tamaño de la marca de papel, puede describir con precisión las distintas cargas de contacto oclusal ⁽¹⁵³⁾

Los estudios indican que ninguno de estos materiales dentales estáticos han demostrado la capacidad de cuantificar las fuerzas oclusales, para detectar el contacto oclusal tiempo simultaneidad, o determinar la secuencia de los contactos de los dientes que se producen durante un cierre mandibular en máxima intercuspidad ⁽¹⁵³⁾

7.2 INDICADORES OCLUSALES DINÁMICOS

Las fuerzas oclusales dentro de una oclusión fisiológica deberá reunir las siguientes características:

1- El equilibrio de fuerzas oclusales deben ser iguales y que se compartan de forma bilateral entre ambas arcadas.

2- El equilibrio de fuerzas oclusales deben ser compartidos uniformemente entre los contactos de los dientes

3- Las fuerzas oclusales deben estar alineadas verticalmente a lo largo de los ejes longitudinales de los dientes en contacto opuestos

Existen en el mercado tres indicadores oclusales dinámicos

1. Fuji FilmCo. Tokio, Japón
2. Cumdente, Tübingen, Alemania.
3. T Scan III Tekscan INC. Boston, EE. UU

Estos tres sistemas de medición de presión trabajan con sistemas de pre escala dental en dos pasos para medir las fuerzas.

**8. SISTEMA DE ANÁLISIS
OCLUSAL COMPUTARIZADO
T-SKAN III**

8. SISTEMA DE ANÁLISIS OCLUSAL COMPUTARIZADO T- SKAN III

8.1 HISTORIA

Maness desarrolló en 1987 el sistema T-SCAN para el análisis oclusal por ordenador, ya que produce mediciones en tiempo real de las fuerzas oclusales registradas utilizando un sensor intraoral T-SCAN.⁽¹⁵⁴⁾ El diseño original del sistema T-SCAN ha sido repetidamente modificado y mejorado tanto en el software como en el hardware hasta la versión actual del sistema - T-Scan III. El software utiliza un interfaz gráfico.⁽¹⁵⁵⁾

Considerando que el análisis oclusal digital (T-Scan III, Versión 8, Tekscan, Inc. S. Boston, MA, EE.UU.) proporciona variaciones cuantificables de tiempo y fuerza y muestra con precisión la secuencia de contacto oclusal en los movimientos de cierre y excursión, mejorando así la precisión Y el resultado del tratamiento de un procedimiento de ajuste oclusal^{(156) (157)}

El sistema de análisis oclusal computarizado, fue desarrollado para registrar fuerzas oclusales relativas.

El sistema T- skan detecta si una fuerza oclusal en un conjunto de contactos dentarios opuestos es mayor, igual o menor que las fuerzas oclusales que se producen en otros dientes en contacto todo a lo largo de los arcos dentales.

El sensor de grabación, que viene con el sistema, consta de dos capas de rejilla conductora encerradas en láminas de plástico altamente sensibles a la presión. Tiene forma de U, una de sus partes es colocado en un manillar de exploración y la otra, en forma de arco dental, registra las relaciones oclusales.

Realizamos el estudio utilizando el dispositivo T-Scan III consistente en un sensor que registra contactos oclusales, un módulo de transferencia de datos vinculado a un ordenador, un programa de software para enviar datos al ordenador y visualizarlos en el monitor. Estos tres cuando se ensamblan se denominan en la bibliografía como sistema T-SCAN III.

El sistema T-SCAN III proporciona una forma muy precisa de determinar y evaluar la secuencia temporal y la magnitud de la fuerza de los contactos oclusales mediante la conversión de datos cualitativos en parámetros cuantitativos y su visualización digital.

Utilizando el sistema, se pueden realizar múltiples correcciones de fuerzas desequilibradas para cada segmento de la dentición. El sistema es un método clínico útil que elimina una evaluación subjetiva sesgada de las relaciones oclusales por parte del operador ⁽¹⁵⁸⁾

La determinación de la fuerza relativa es importante para el clínico, como la fuerza relativa ilustra las diferencias medidas de diferentes cargas aplicadas a todos los lugares de los dientes en contacto en cualquier instante dentro de un movimiento mandibular funcional la grabación de las fuerzas oclusales relativas se expresa como un porcentaje de la fuerza oclusal máxima obtenida dentro de la grabación. La fuerza oclusal relativa detectada es reportado como las variaciones de una fuerza oclusal relativa detectados se pueden emplear clínicamente para equilibrar con precisión una oclusión balanceada, mediante el uso de ajustes oclusales basados en el tiempo y por motivos de fuerza específicos, y se pueden diagnosticar áreas de concentración excesivamente con alta fuerza oclusal presente en una zona de la oclusión, mientras se hace el diagnóstico de forma simultánea, donde hay poca, moderada, o ninguna fuerza oclusal en otras áreas de la misma oclusión ⁽¹⁵⁹⁾.

8.2 LIMITACIONES DE OTROS SISTEMAS NO DIGITALES COMPARADOS CON T. SKAN

Tradicionalmente los contactos oclusales se evalúan con papel de articular cuya fuerza al extraer el papel en intercuspidación ayuda a evaluar los primeros contactos. Las marcas más oscura y anchas se entienden que son sitios de gran presión mientras que las marcas más ligeras están asociadas con sitios sometidos a cargas menores y la presencia de numerosas marcas similares nos sugiere que las cargas oclusales están distribuidas de manera uniforme.

Sin embargo algunos autores ha observado que las marcas reproducidas por el papel de articular pueden ser difíciles de reproducir y se prestan a una interpretación subjetiva tomando en cuenta que pueden ser afectados por la forma de morder del paciente, la morfología oclusal, la impregnación de saliva sobre las superficies dentales el cual puede difundirse a través del papel de articular y todo esto puede dar lugar a falsos positivos. ⁽¹⁶⁰⁾

El T-Scan es un indicador oclusal digital utilizado durante los procedimientos de equilibrio oclusal. Registra y muestra una grabación dinámica en tiempo real del cierre del paciente desde el contacto inicial hasta la intercuspidación completa (MIP) y durante los movimientos

de excursión iniciados desde el MIP, cuando el paciente ocluye una compresión de alta definición de 100 micrones de espesor (sensor HD, Tekscan Inc. S. Boston, MA, EE.UU.) sensor de grabación. Las grabaciones T-Scan, si se realizan correctamente, pueden proporcionar una visión objetiva de las discrepancias de fuerza y sincronismo relacionadas con la oclusión, maximizando así la comunicación médico-paciente y minimizando las complicaciones causadas durante el equilibrio oclusal o procedimientos de acabado de casos.⁽¹⁴⁹⁾

Estas discrepancias oclusales son de importancia significativa en las disciplinas de prótesis, odontología restauradora, implantología y ortodoncia, de tal manera que el empleo de la fuerza T-Scan y los datos de tiempo puede ayudar a odontólogo en la prestación de tratamiento con resultados más predecibles. Un análisis oclusal completo de T-Scan puede detectar anomalías en el centrado e intensidad de las fuerzas oclusales, que reflejan asimetrías funcionales que pueden contribuir a la disfunción muscular.

8.3 TIEMPO DE OCLUSIÓN IDEAL

CARACTERÍSTICAS

Una oclusión fisiológica reúne las siguientes características

1. Los contactos bilaterales ocurren simultáneamente durante el cierre mandibular en intercuspidación completa.
2. habrá una rápida (inmediata) DISOCCLUSION de todos los dientes posteriores durante los movimientos mandibulares de excursión que se originan en la intercuspidación completa
(161)
3. No hay contactos prematuros cuando la mandíbula está cerrada en relación céntrica

Sin embargo a pesar de estas teorías definidas del tiempo ideal establecido que los clínicos se han esforzado en MEDIR Y TRATAR esto no ha sido posible hasta antes del desarrollo de la tecnología del T-skan I para grabar o medir la secuencia del tiempo de oclusión. En su lugar se creía que los clínicos podrían subjetivamente determinar simultáneamente los contactos mediante la observación de la distribución extendida de las marcas del papel de articular de

tamaño similar que podría ser extendido alrededor de los arcos dentales con todos los dientes en contacto o al escuchar el sonido del conatcto dentario y cuando el paciente.

Adicionalmente la disoclusión posterior inmediata se cree que ocurre dentro o entre una excursión. Si el clínico puede observar visiblemente como los dientes posteriores disocluyen uno de otro ya que el paciente mueve lateralmente hacia fuera en intercuspidadación para llegar a la punta de los dientes caninos

Ninguna de estas evaluaciones visuales clínicas subjetivas se demostró alguna vez en estudios publicados para medir con precisión el movimiento de excursión, el orden en el tiempo de contacto simultáneamente o las duraciones.

Es actualmente un tema polémico, en parte porque todavía no se han hecho claras asociaciones y demostraciones con fuerzas oclusales. La cuestión del exagerar en el diagnóstico de los TTM o, más grave aún, del tratamiento excesivo es importante porque nadie ha descrito con precisión la importancia clínica de las diferentes anomalías de las TTM

Según la odontología basada en la evidencia, los odontólogos deben utilizar la mejor evidencia actual y planificar y llevar a cabo el tratamiento del paciente, integrando no sólo su experiencia clínica individual, sino también la última tecnología disponible para mejorar el resultado del tratamiento. Cuando el protocolo de tratamiento incluye modificación y manejo de las fuerzas oclusales, especialmente en casos como tratamientos ortodónticos o rehabilitación protésica, los procedimientos de ajuste oclusal guiados por T-Scan® deben considerarse obligatorios para minimizar los desequilibrios oclusales, eliminar la fricción excursiva y acortar el tiempo de disoclusión. Esta tecnología ayuda al operador en la obtener de una oclusión que de resultados satisfactorios a largo plazo.

Otra innovación significativa de la ciencia de la oclusión con el sistema de análisis oclusal Tskan III fue la sincronización en el orden del cierre y la duración de los contactos dentarios en los movimientos excursivos. ⁽¹⁶²⁾

Cuando se introdujo T-skan I fue el primer dispositivo capaz de medir el tiempo del contacto oclusal en 0,01 segundos en incrementos largos de 3 segundos de grabación.

9. FÉRULAS OCLUSALES

9. FÉRULAS OCLUSALES

El uso de aparatos orales removibles tienen como objetivo alterar la relación oclusal, redistribuir las fuerzas oclusales, prevenir el desgaste y la movilidad de los dientes, tratar el dolor y disfunción muscular masticatoria, alterar la relación estructural en la ATM y reducir el bruxismo y parafuncion. ^{(163) (164)}

La inserción de la férula eleva uniformemente el plano oclusal, desplaza distalmente el vector de la fuerza de mordida y disminuye la longitud del brazo de resistencia con relación al brazo de esfuerzo, reduciendo de este modo bruscamente la fuerza dirigida a la ATM. Aunque no son concluyentes, los resultados de los estudios apoyan el efecto descompresor de los aparatos orales ⁽¹⁶⁵⁾.

Los dos aparatos más utilizados en el tratamiento de los trastornos de la ATM son los aparatos de estabilización y los aparatos de posicionamiento anterior ^{(167) (168)}

.Los dispositivos orales de estabilización, también conocidos como planos orales, férulas orales, férulas gnatólógicas o férulas de relajación muscular, aumentan la conciencia del paciente sobre los hábitos de la mandíbula y ayudan a alterar la posición de reposo de la mandíbula a una posición abierta más relajada. Estos aparatos relajan los músculos de ascenso, redistribuyen las fuerzas, protegen los dientes, y proporcionan la estabilización de la articulación. ^{(169) (170)}

La terapia con férula oclusal es la modalidad de tratamiento más comúnmente aplicada en odontología para el dolor miofascial y los trastornos de la articulación temporomandibular TTM ⁽¹⁷¹⁾

Esta modalidad es el enfoque primario para el tratamiento de varios trastornos de la ATM y generalmente se realiza para el dolor miofascial relacionado con el bruxismo y la falta de armonía oclusal. Las férulas oclusales también se usan para reducir el dolor de oído inducido por apretar los dientes y el dolor de dientes y para alterar ciertos patrones de cefalea. A veces se usan como terapia coadyuvante para controlar los síntomas asociados al trastorno discal de la ATM. Además, los resultados controvertidos de la eficacia de las férulas oclusales han demostrado que el éxito del tratamiento no se explica claramente como una terapia específica.

La elección de un tipo de férula oclusal se basa en varios factores. Las férulas blandas se utilizan a menudo porque son fáciles de fabricar y son de bajo costo y puede reducir efectivamente el dolor en la ATM, pero las férulas duras han demostrado ser eficaz en los pacientes con trastornos de la ATM. El éxito terapéutico se ve afectado por el conocimiento del dentista de los trastornos de la ATM, la duración de la terapia, el tipo de férula y el ajuste oclusal. Un problema con cualquiera de estos factores puede resultar en la progresión de la enfermedad o el desarrollo de una enfermedad diferente. Sólo se han declarado algunos estudios enfocados en la terapia de férula oclusal.⁽¹⁷²⁾

Una férula oclusal alterará la actividad aferente de los tejidos intraorales cubriendo los dientes y presionando los tejidos intraorales. Además, una férula oclusal altera la posición de la articulación temporomandibular aumentando la dimensión vertical de la boca. En el control motor, una férula cambia patrones de la actividad de la mandíbula de los músculos de cierre durante el apriete^{(173) (174)}

Algunos estudios consideran que no se conocen con certeza los mecanismos subyacentes acerca de la eficacia de las férulas.^{(110).}

En los Estados Unidos una encuesta mostró que un número significativo de dentistas tratan a los pacientes afectados de bruxismo con férulas oclusales y la mayoría preferían instalar férulas oclusales duras.⁽¹⁷⁵⁾

En Alemania las terapias utilizadas más comúnmente por los dentistas generales y los especialistas dentales en para el manejo del bruxismo, revelaron muchas diferencias entre ambos grupos.⁽¹⁷⁰⁾

En un estudio realizado en Suecia, se demostró que las razones más comunes para el tratamiento de una férula oclusal eran el bruxismo, el dolor de cabeza y el reemplazo de un dispositivo anterior⁽¹⁷⁶⁾

Con respecto al manejo de pacientes con TTM y con dolor, estudios demuestran que la mayoría de los dentistas prefieren las férulas como opción terapéutica.⁽¹⁷⁰⁾

La terapia con férula resultó en un tratamiento más preciso, con beneficios evidentes para los pacientes estudiados.⁽¹⁷⁷⁾

Un artículo de revisión sistemática publicado en el año 2007 (Macedo CR, Silva 2007) nos dice que no hay evidencia suficiente para afirmar que la férula oclusales sean eficaces para tratar el bruxismo del sueño indicando que su uso es cuestionable pero se puede observar algún beneficio con respecto al desgaste de los dientes.⁽¹¹¹⁾

Se ha estimado que más de un millón de férulas oclusales son confeccionadas en los EE.UU. cada año.⁽¹⁷⁵⁾ Hay evidencia limitadas en la efectividad del tratamiento de los TTM ⁽¹⁷⁸⁾

Por lo general la perdida de superficie dental en los TTM y dolores de cabeza son consecuencias potenciales del bruxismo que puede inducir a error al considerarlos como signos y síntomas de enfermedades subyacentes ^{(111) (179)}

9.1. FÉRULAS DE ESTABILIZACIÓN O DE RELAJACIÓN MUSCULAR

Se denomina así, debido a la acción que desarrolla ya sea a nivel de la ATM (estabilizar la posición condilar) o a nivel muscular (buscar la relajación muscular).

En un gran porcentaje de casos la primera alternativa que se usa para el tratamiento de problemas disfuncionales cráneo- mandibulares o cráneo-cervicales siempre que se combine un problema oclusal con parafuncion como el rechinar nocturno y o el apretamiento.

Tiene un rasgo fundamental, que es la reversibilidad en el tratamiento, pues en cualquier momento puede interrumpirse su utilización o disminuir el tiempo de uso.

Estos tratamientos, especialmente las férulas oclusales, aún no tienen eficacia comprobada para el manejo del bruxismo basado en estudios clínicos y deben considerarse como una modalidad de tratamiento más limitada una vez que el efecto de las férulas parece no abordar la causa del bruxismo y sirve principalmente para el manejo de los signos y síntomas de los pacientes. ^{(110) (111):}

9.2 CARACTERÍSTICAS DE UNA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN

Una férula de estabilización debe cumplir una serie de principios y características, como:

- Evitará que existan prematuridades en la boca del paciente por lo que deberá hacer que coincida la relación céntrica con la máxima intercuspidadación.
- Existirá una guía de disoclusión anterior para movimientos de lateralidad y protrusiva que se realizara a nivel de los caninos marcando unas líneas de contacto en forma de V. la inclinación de la guía en la férula, deberá ser lo más suave posible.
- La zona correspondiente a incisivos centrales y laterales, quedara fuera de contacto tanto para máxima intercuspidadación como para dsoclusiones.
- Se eliminaran las interferencias en lateralidades y protrusivas en el sector posterior.
- Se buscara una estabilidad oclusal posterior y bilateral.
- La porción posterior oclusal de las férulas debe ser una superficie totalmente plana sin ningún tipo de huella ni cavidades,. Esto posibilita el que la mandíbula pueda ir libremente a relación céntrica. Deberá ser una superficie pulida.
- La dimensión vertical de la férula sera la menor posible para evitar que se produzcan estiramientos musculares excesivos.
- Los bordes deben ser redondeados.
- Las férulas se fabrican con resinas acrílicas procesadas por calor o autopolimerizables.
- Se debe usar férula de estabilización en casos de bruxismo, disfunciones de la ATM y músculos masticatorios, dolores cervicales y todas las patologías de origen oclusal y parafuncional. Muchas veces las cefaleas pueden ser de origen parafuncional y oclusal.

10. JUSTIFICACIÓN

10. JUSTIFICACIÓN

Las férulas de estabilización son los dispositivos más utilizados para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares, bruxismo y dolor miofascial.

La valoración de la eficacia de los tratamientos con férulas de estabilización en los pacientes con TTM se ha basado en el juicio del odontólogo sobre los síntomas del paciente.

La valoración de contactos oclusales, la presión oclusal, fuerza oclusal, y la eficacia masticatoria son necesarios para entender la función masticatoria en pacientes con enfermedades orofasciales

La fuerza de oclusión y el área de contacto oclusal están estrechamente relacionados con la actividad de los músculos masticatorios, El fundamento para la terapia con férulas de estabilización radica en producir estabilidad en la oclusión y la distribución equitativa de fuerzas anormales que causan sobrecarga en los músculos masticatorios y la ATM

En la actualidad no se han utilizado en clínica métodos objetivos fiables para cuantificar la distribución de fuerzas al instalar una férula de estabilización, siendo el papel de articular el método más utilizado para este fin

Una serie de dispositivos escasamente utilizados en la práctica, han evolucionado en precisión, reproducibilidad y facilidad de manejo. En este sentido el T skan III, utilizado para el presente estudio permite analizar los cambios que se producen en las fuerzas oclusales antes y después de colocar una férula de estabilización de una forma sencilla y fiable.

Si bien no conocemos métodos objetivos para evaluar esta distribución de fuerzas al instalar una férula de estabilización y aunque comunmente utilizamos el papel de articular para este propósito, este no es capaz de medir la fuerza aplicada ni mostrar la secuencia de la oclusión en el tiempo.

Existe en la actualidad dispositivos para ver los efectos inmediatos de una férula de estabilización sobre la oclusión, gracias a la aparición de dispositivos capaces de evaluar que

miden objetivamente las fuerzas oclusales relativas en este caso utilizamos el sistema de análisis oclusal T- Skan III que nos permite evaluar objetivamente la distribución de las fuerzas oclusales tras la instalación de una férula de estabilización.

Con este estudio gracias al sistema de análisis oclusal T Skan III veremos objetivamente los cambios en las fuerzas oclusales que se producen antes y después de la instalación de una férula de estabilización.

Las evaluaciones de la eficacia de los tratamientos con férulas de estabilización en la mejora de las afecciones de la ATM se han basado en el juicio y punto de vista del odontólogo y basados en los síntomas subjetivos del paciente.

La alta prevalencia de TTM y/o bruxismo y siendo las FE el tratamiento mas utilizado queda justificado la importancia de realizar estudios que nos permitan evaluar,comparar objetivamente los cambios producidos por las FE en la oclusión.

11. HIPÓTESIS DE TRABAJO

11. HIPÓTESIS

El tratamiento con férulas de estabilización en pacientes con trastornos temporomandibulares, dolor miofascial y o bruxismo provoca un cambio significativo en el sistema estomatognático que se puede objetivar con el sistema T-Skan III, que registra los cambios oclusales

Hipótesis Nula:

No existen diferencias en la oclusión dental con el uso de las férulas de estabilización.

Hipótesis de Trabajo o Alternativa:

Las férulas de estabilización producen cambios oclusales significativos que serán verificados objetivamente con el uso del sistema T-Skan III.

12. OBJETIVOS

12. OBJETIVOS

12.1 OBJETIVO GENERAL

Cuantificar y analizar los tiempos de oclusión,/tiempos de disoclusión y porcentajes de distribución de fuerzas oclusales que se producen tras la instalación de una férula de descarga en pacientes con TTM y o bruxismo.

12.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en posición de máxima intercuspidadación antes y después de la instalación de la férula de estabilización.

Comparar los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en movimiento de lateralidad derecha e izquierda. Antes y después de la instalación de la férulas de estabilización.

Comparar los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en movimiento anteroposterior antes y después de la instalación de la férula de estabilización

Comparar la distribución de las cargas oclusales en porcentaje en el lado dercho e izquierdo con los registros tomados con la férula de estabilización, en máxima intercuspidadación, previos y posteriores a la instalación de la férula de estabilización.

Comparar las áreas de distribución de cargas en porcentajes en los sectores anterior (premolares) sector posterior (molares)

Valoracion intargrupo de los cambios oclusales en relación al sexo y la claser molar.

13. MATERIAL

13. MATERIAL

13.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA –POBLACION DE ESTUDIO

Se seleccionó una muestra de 42 pacientes. La muestra de este estudio la forman pacientes que acudieron al departamento de Estomatología I (Integrada de adultos) y pacientes que acudieron a la clínica del título de especialista en trastornos temporomandibulares y dolor orofacial, los cuales fueron diagnosticados de trastornos temporomandibular muscular dolor miofascial y o bruxismo del sueño los mismos que fueron tratados con férulas de estabilización

13.1.1 Tamaño de la muestra

Muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

Para poder determinar la media del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = Z^2 * P * (1 - P) / e^2$$

Para un nivel de seguridad del 95 %, $Z = 1,96$.

$$P = 0,05$$

$$e = 0,05$$

Necesitaremos una idea de la varianza P de la distribución de la variable cuantitativa que se supone existe en la población que en este caso según los datos epidemiológicos nos dice que el 5% de la población padece de trastornos temporomandibulares.

Tomando en cuenta esta fórmula encontramos que debemos realizar 37,24 registros para poder mantenernos dentro de unos márgenes de error y nivel de confianza aceptables. En el presente estudio asumimos el 90% de confianza.

13.1.2 Muestreo

Se utilizó un muestreo aleatorio de casos consecutivos buscando la máxima aleatoriedad seleccionando a aquellos pacientes que cumplan los criterios de inclusión.

13.1.3 Criterios de inclusión

Edad

Este estudio incluyo a todos los pacientes mayores de 18 años

Sexo

Ambos sexos fueron incluidos en este estudio. Se analizara las diferencias en fuerzas de intercuspidadación entre ambos sexos. Estudios de prevalencia indican que las mujeres presentan más probabilidades de presentar síntomas relacionados con la ATM y son las que más buscan tratamiento.

Pacientes con TTM muscular y/o bruxismo nocturno

Pacientes apretadores

Pacientes con limitación en la apertura o cierre bucal

Pacientes con ruidos en las articulaciones y con dolor

Pacientes con dolor miofascial

13.1.4 Criterios de exclusión

En el estudio se excluyen a aquellos:

Pacientes menores de 18 años

Pacientes no colaboradores

Pacientes con enfermedad neurológica.

Pacientes con enfermedad autoinmune.

Pacientes que hayan recibido cirugía de ATM.

Pacientes que estén recibiendo radiación en la región de cabeza y cuello.

Pacientes con disfunción craneomandibular cuyo tratamiento no incluya una férula de estabilización.

Pacientes con enfermedad periodontal.

13.2 MATERIAL TÉCNICO

Consentimiento informado

Todos los pacientes fueron informados acerca de la finalidad del estudio, el dispositivo a utilizar (ANEXO)

Cuestionario para la detección de trastornos temporomandibulares. (Robert H. Griffiths). (ANEXO)

Cuestionario bruxismo (ANEXO)

Sistema de análisis oclusal TScan III

13.3 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio ha seguido las recomendaciones establecidas en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Para el protocolo de este estudio se cuenta con el informe favorable del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos (ANEXO)

14. MÉTODO

14. MÉTODO

14.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

TIPO DE ESTUDIO

Estudio transversal Antes- Después.

Se evalúan la historia clínica y el análisis oclusal computarizado de un mismo paciente antes y después de la instalación de una férula de estabilización

PERIODO DE REALIZACION

Septiembre 2014- Diciembre 2016.

14.2 FASES DEL ESTUDIO

14.2.1 Evaluación del instrumento de medición (Test de Reproducibilidad)

En el estudio previo para evaluar la reproducibilidad del T skan participaron cinco voluntarios a los que en dos sesiones distintas se tomaron registros en oclusión céntrica, lateralidad derecha, lateralidad izquierda y en movimiento anteroposterior.

14.2.2 Primera visita

Material técnico

En la primera visita el paciente recibe el Cuestionario de la ADA (american dental association). Robert H. Griffiths, el cuestionario de Bruxismo. Así como el consentimiento informado acerca de la finalidad del estudio (ANEXOS)

14.2.3 Segunda visita

En esta segunda visita se realiza la historia clínica específica y detallada de TTM, dolor orofacial exploración articular, muscular, movilidad mandibular En esta visita se comprobara los datos del cuestionario acerca de los signos y síntomas de disfunción temporomandibular además se incluyó un cuestionario para detectar bruxismo.

FASES DEL ESTUDIO

Preselección	Prueba inicial test de reproducibilidad
Visita 1	Historia clínica. Diagnóstico. Selección TTM y/o bruxismo Consentimiento informado
Visita 2	Toma de impresión. Confección de la férula
Visita 3	Registro con T-Skan III sin férula Ajuste de la férula Registro con T skan III con ferula

Todos los pacientes que acuden al departamento de estomatología I deben rellenar el cuestionario para la detección de trastornos temporomandibulares. (Robert H. Griffiths).posteriormente se procederá a completar la historia clínica específica de trastornos

temporomandibulares y dolor orofacial. Además de un cuestionario de evaluación de bruxismo.

Los pacientes diagnosticados de trastornos temporomandibulares y cuyo tratamiento incluye una férula de estabilización son incluidos para este estudio.

PROCEDIMIENTO

Para la confección de las férulas de estabilización se procede con el siguiente procedimiento:

1. Toma de impresiones superior e inferior con alginato
2. Modelos de escayola
3. Montaje en articulador semiajustable en relación céntrica
4. Confección de la férula de estabilización tipo michigan con guías caninas
5. Ajuste de la férula. Se comprueba que esté bien adaptada y tenga una adecuada retención. La férula debe tener el mayor número de contactos en oclusión tanto en el sector anterior y posterior. Buscando las guías caninas en lateralidad y contactos canino e incisivos en protrusión.

Figura 1 Férula instalada en la cavidad oral. A. en oclusión, B. Lat. Derecha C. Lat. Izq.

D. Protrusión





Figura 2 Férula A. vista oclusal

B. Férula Ajustada



Una vez terminado el ajuste oclusal pasamos a tomar los registros con T Skan III

14.2.4 Tercera visita

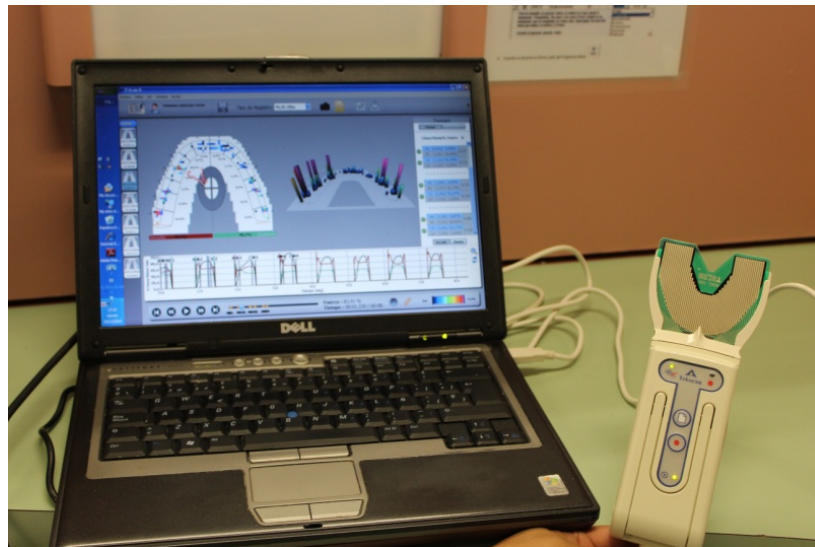
REGISTRO CON EL SISTEMA T-SCAN III

T-Scan versión 8: fue lanzado en 2012, y fue diseñado para minimizar la complejidad de las anteriores versiones de T-Scan III.

T-Scan III versión 8 muestra los gráficos de escritorio para visualizar los datos de manera más simple con muchos iconos en la barra de herramientas del software. Esta presentación simplificada acorta la curva de aprendizaje para su utilización.

El sistema T-Scan III 8 representa la tercera generación de software y hardware mejorados de T-Scan. El mango de grabación está conectado por medio de un puerto USB al ordenador.

Figura 3 Sistema de Analisis Oclusal Computarizado T scan III



El procedimiento de grabación se realiza de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Con el sistema T- Scan III Los datos personales de cada paciente así como los patrones individuales como el diámetro del Incisivo central, la ausencia de dientes, presencia de coronas, puentes, la presencia o ausencia del tercer molar se introducirán en el sistema y de esta manera se personalizaran la gráfica para la arcada dental superior de cada paciente.

El diámetro mesiodistal del incisivo central nos permite extrapolar este diámetro a todos los dientes de la arcada.

Figura 4 ficha de registro T Skan III

Nuevo registro de paciente

Archivo Ayuda

Información del paciente

*Nombre:

Segundo Nombre:

*Apellido:

*Sexo: ☒ Hombre ☐ Mujer

*Fecha de nacimiento: / /

ID del paciente:

Ficha del diente-Paciente predeterminado

Anchura del incisivo central mm (por defecto es 8.5mm)

Buttons: +, -, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, +

Diente nº	Estado
28	-
27	-
26	-
25	-
24	-
23	-
22	-
21	-

Diente nº	Estado
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-
16	-
17	-
18	-

Buttons: Crear, Cancelar

El paciente está en posición decúbito dorsal en el sillón dental. Elegimos el soporte de T Skan III adecuado para cada paciente, pequeño o grande , utilizamos un sensor HD pequeño o grande de 100 micras de grosor, de acuerdo al tamaño de la arcada del paciente el mismo que se inserta en el mango del dispositivo que va conectado al ordenador.

Figura 5 Soporte del Sensor T Skan III grande y pequeño

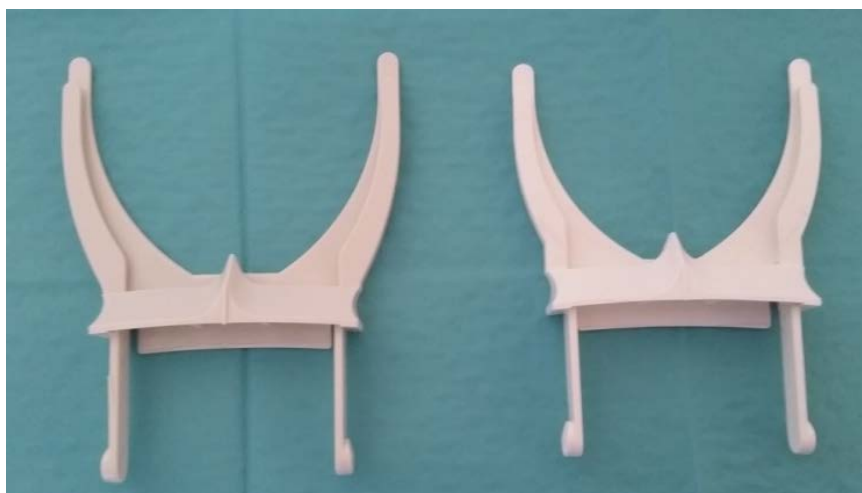


Figura 6 Selección del soporte adecuado para el paciente



El sensor de registro se inserta en la cavidad oral entre los arcos dentales de manera que la marca central del soporte se sitúa entre los incisivos centrales superiores del paciente

La grabación comienza pulsando el botón rojo en el mango; El paciente recibe instrucciones de ocluir con firmeza hasta completar la intercuspidadación. Se realizaron 7 a 10 mediciones de la oclusión registrada en las películas oclusales. Se analiza una de las películas (duración 2.019 segundos) dividiéndola en un tramo de tiempo de 0.02 segundos para describir con precisión los cambios de fuerza durante los contactos oclusales.

El paciente será instruido para morder el sensor el mismo que será calibrado para todos los pacientes además de utilizar el mismo valor de sensibilidad en todas las grabaciones que se hagan y así de alguna manera compensar las variaciones individuales en las fuerzas de mordida. Los pacientes serán sentados en el sillón dental con el respaldo y el cabezal en posición horizontal. Esta posición se mantendrá para todos los pacientes.

Según el fabricante, los sensores T-scan III pueden usarse hasta 15 a 25 veces mientras que todavía mantiene altos estándares de la confiabilidad. Por consiguiente, para cada participante, el mismo sensor se utilizó durante todo el proceso de grabación para eliminar cualquier variabilidad que pueda causar el cambio de sensor

Para cada sujeto se utilizara un nuevo sensor y el mismo sensor se utilizó para todas las grabaciones de un mismo paciente.

Están disponibles dos tamaños de este sensor en el mercado: uno de tamaño reducido, para arcos dentales de hasta 58 mm de ancho y uno grande para arcos dentales hasta 66 mm de ancho.

Figura 7 Sensores grande y pequeño en el mango de grabación T Skan III



El sensor será montado en el soporte de grabación y se colocara en la cavidad oral en contacto entre los incisivos centrales superiores. Cuando el paciente muerde se produce la consiguiente caída en la resistencia eléctrica y la imagen será visualizada en el monitor del ordenador

Se tomaran cuatro registros uno en oclusión céntrica otro en lateralidad derecha otro en lateralidad izquierda y una última grabación en protrusión. Todos estos registros serán tomados previamente a la instalación de la férula de estabilización. Una vez instalada la férula se volverá a tomar estos mismos registros con la férula instalada en la cavidad oral.

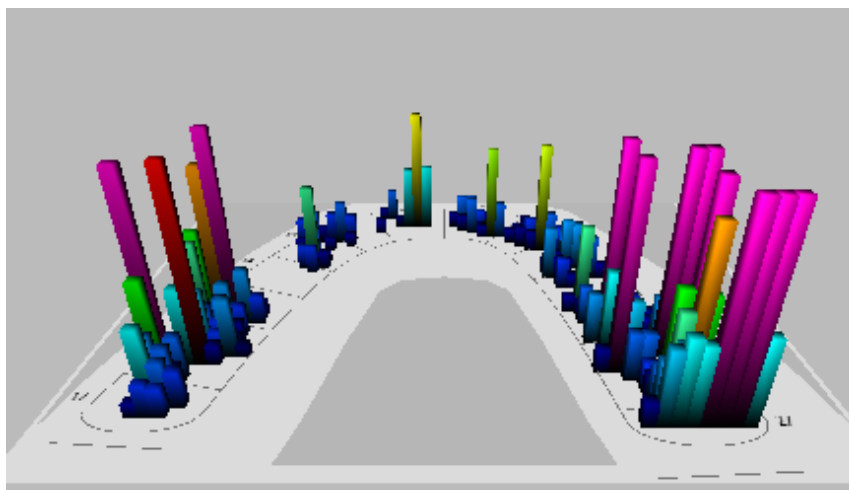
Figura 8. Registro con T Skan III



El programa procesa los datos y muestra los gráficos en 3D o 2D. En los gráficos 2D, los contactos oclusales generados se visualizan como contornos o imágenes celulares en el arco dental. Existe una función opcional que permite mostrar los lados izquierdo y derecho en diferentes códigos de color (verde a la izquierda y rojo a la derecha) con las respectivas fuerzas oclusales mostradas a continuación. El arco dental también se puede dividir en mitades anterior y posterior dando como resultado 4 segmentos para analizar.

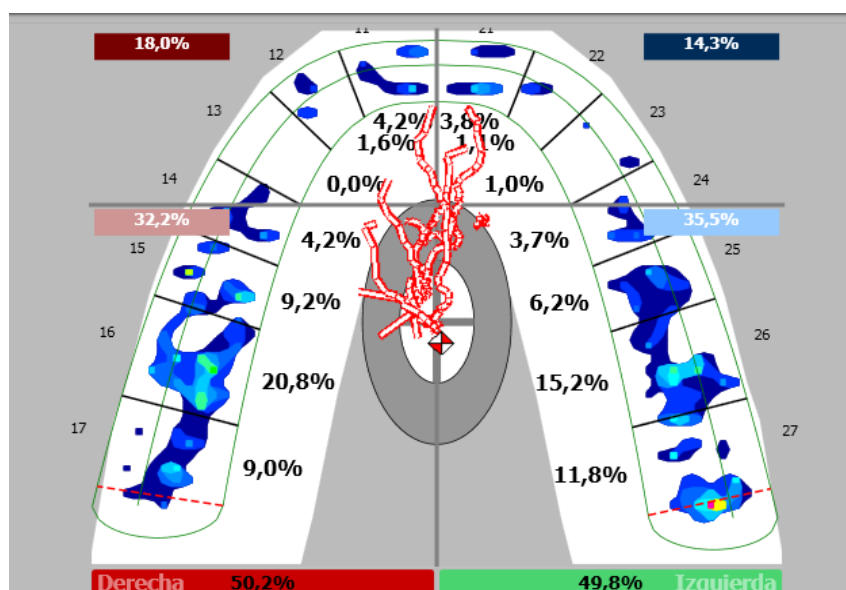
En los gráficos 3D, los contactos registrados se visualizan como columnas de color y altura diferentes que cuantifican la intensidad de las fuerzas generadas en la oclusión. La magnitud de la carga oclusal está codificada por colores, la fuerza máxima se muestra en rojo y la fuerza mínima en azul.

Figura 9 Gráfico tridimensional de barras



En los gráficos en 2D se muestran las mitades del arco derecho e izquierdo que están delineadas en verde para el lado izquierdo y en rojo el lado derecho, también nos muestran los porcentajes de fuerza de cada hemiarcada. También nos permite observar y analizar la región anterior y posterior dividiendo la ventana bidimensional en 4 cuadrantes.

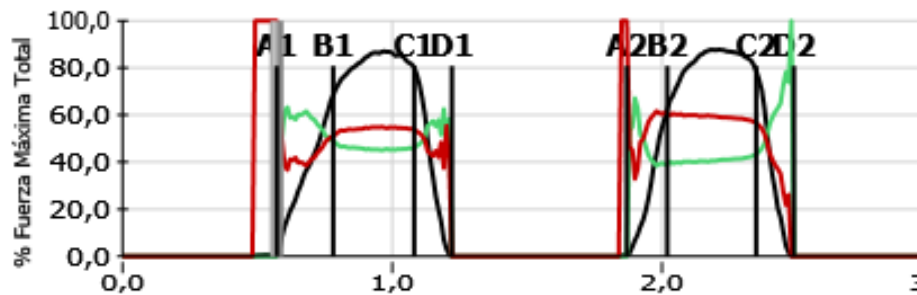
Figura 10. Grafico en 2D



En la parte inferior nos muestra el grafico de "Fuerza vs. Tiempo". Este grafico nos ilustra el cambio de los porcentajes de fuerza oclusal a lo largo del tiempo, tanto en la mitad del arco

izquierdo (línea verde) como en la mitad del arco derecho (línea roja). El eje horizontal del gráfico Fuerza vs. Tiempo indica el tiempo transcurrido, mientras que el eje vertical indica el cambio del porcentaje de fuerzas oclusales en ambos lados de la arcada dental. La fuerza total de las mitades combinadas del arco izquierdo y derecho es mostrado en el gráfico de Fuerza vs. Tiempo por la línea negra no vertical.

Figura 11 Gráfico de fuerza/tiempo



A representa el Inicio del contacto oclusal

B nos muestra cuando todos los dientes entran en intercuspidación durante el cierre

AB Tiempo transcurrido entre el contacto inicial del diente y la intercuspidación máxima. Esto se representa como tiempo de oclusión (OT) e idealmente debe estar por debajo de 0,2 s;

BC Es el tiempo transcurrido cuando los dientes comienza la intercuspidación durante el cierre

C Representa el comienzo de la disoclusión

CD Representa el tiempo de disoclusión (TD). Durante la excursión, el TD debe ser inferior a 0,4"; TD más largo indica contactos de fricción en la oclusión durante los movimientos de excursión (180) (181) (182) (183)

La prevalencia de los contactos de fricción en los lados de trabajo y de no trabajo durante los movimientos laterales y de protrusión serán observados en los registros con T Skan III

Teniendo en cuenta los diversos estudios disponibles sobre la reducción del tiempo de disoclusión y la fricción de los dientes posteriores, se ha demostrado que los dientes posteriores deben desengranar dentro de 0,5 s desde que el paciente desarticula sus contactos dentarios desde MIP moviéndose lateralmente hasta llegar a su guía canina. Este corto tiempo de disoclusión da lugar a que haya mínimos contactos de fricción de la superficie oclusal tanto en los lados de trabajo como en los de no trabajo ^{(183) (184)} Cuanto más se acoplan los dientes posteriores durante los movimientos de excursión, se crea más fricción de la superficie oclusal, e hiperactividad ^{(185) (186)]}, lo que contribuye tanto al dolor muscular masticatorio como a la disfunción oclusal. Existen estudios en que se observa que los tratamientos en los que el tiempo de disoclusión se redujo a menos de 0,5 s por excursión, han demostrado que el dolor y los síntomas musculares disfuncionales se redujeron rápidamente en frecuencia e intensidad durante el período de observación de cada estudio ^{(129)(182).(183) (184))(185)}

TIEMPO DE OCLUSIÓN (TO)

Es el tiempo que transcurre entre el contacto inicial del diente y la intercuspidad máxima, que idealmente debe estar por debajo de 0.2 segundos. TO más largos indica más interferencia y contactos prematuros durante el cierre ^{(181) (182) (183)}

TIEMPO DE DISOCLUSIÓN (TD)

El tiempo de disoclusión posterior (TD) fue descrito por primera vez por Kerstein y Wright Como el tiempo transcurrido y requerido para que todos los dientes posteriores molares y premolares bilateralmente se separen entre sí durante un único movimiento de excursión hecho en una dirección (derecha, izquierda o protrusiva). Las grabaciones de excursiones usando el T-Scan III se emplean para medir la duración del tiempo de disoclusión posterior y la existencia de fricción en la superficie oclusal posterior durante los movimientos de excursión ⁽¹⁸⁵⁾

Figura12 Registro en máxima intercuspidad Sin ferula

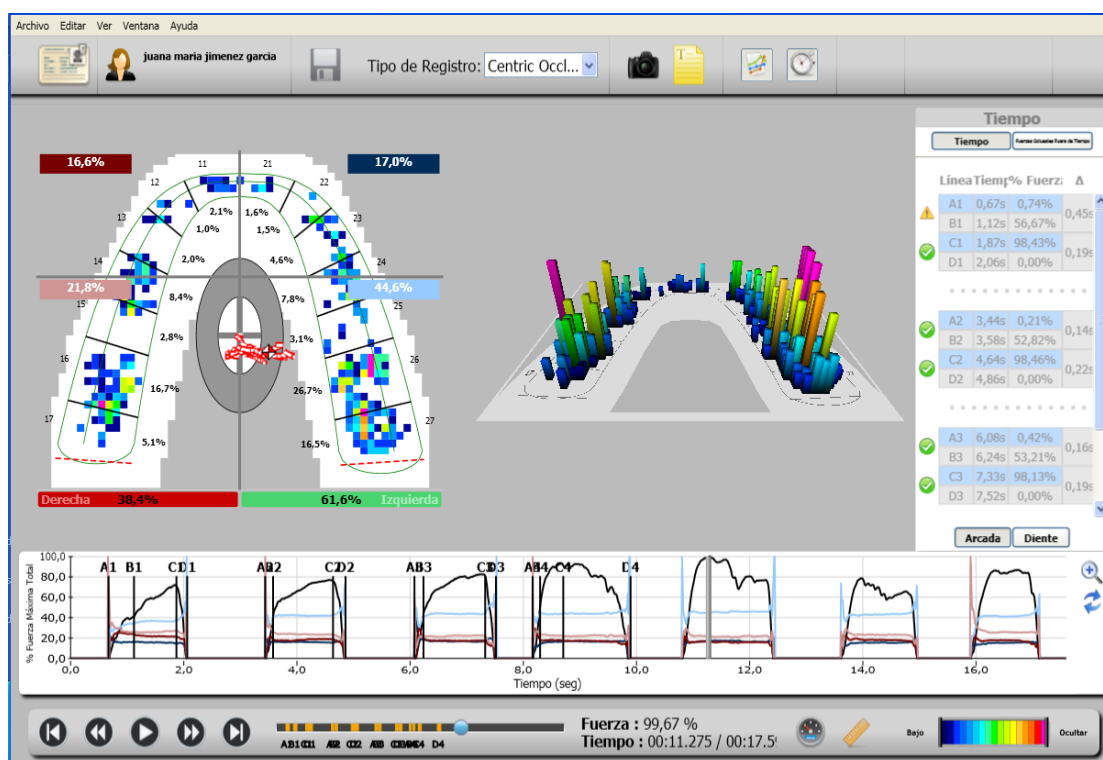


Figura 13 . Registro en maxima intecuspidad con férula

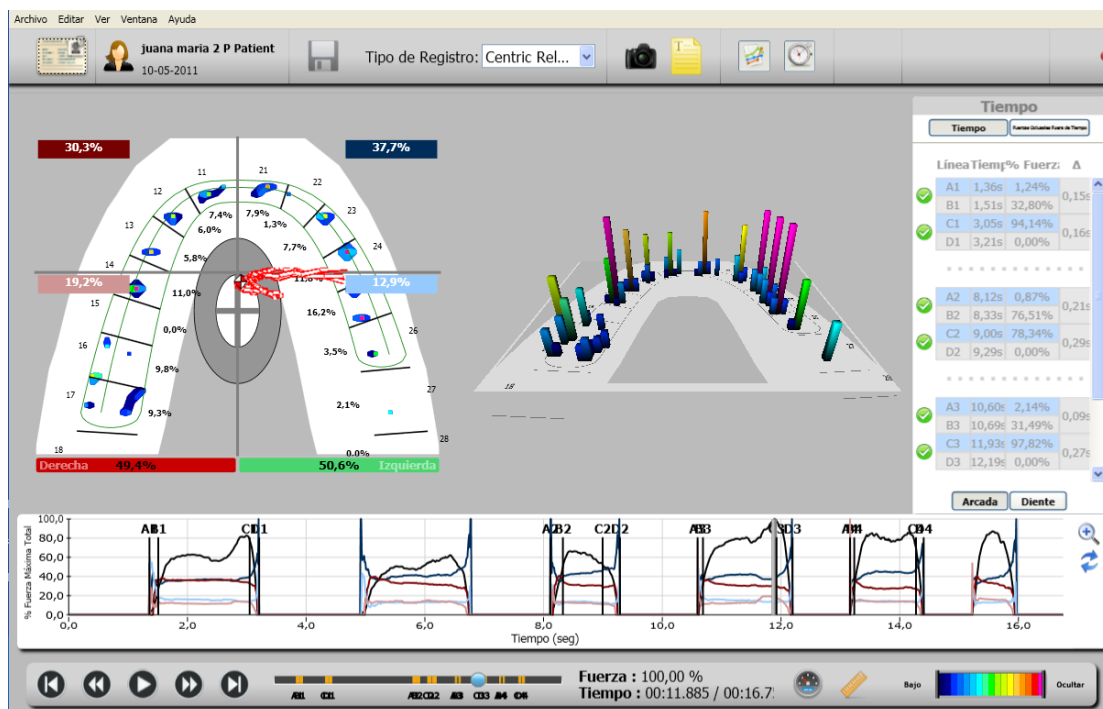


Figura 14. Registro en máxima intercuspidadación en 2D

Sin férula

con férula

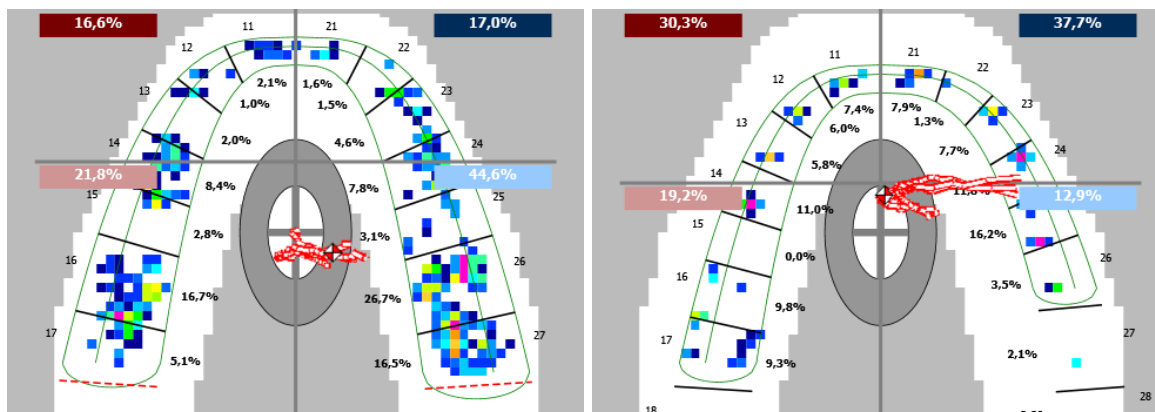


Figura 15. Registro en Máxima intercuspidadación en 3D

A Sin férula

B Con férula

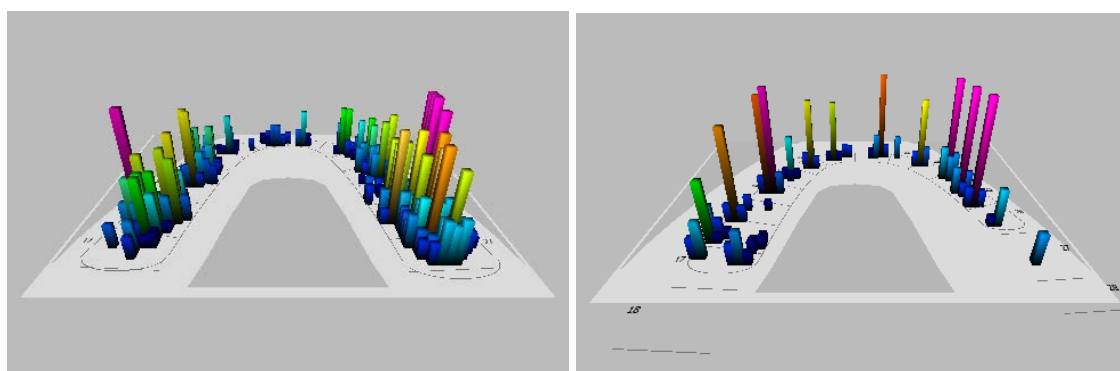


Figura 15. Registro en movimiento de lateralidad derecha (disoclusión)

Sin férula

con férula

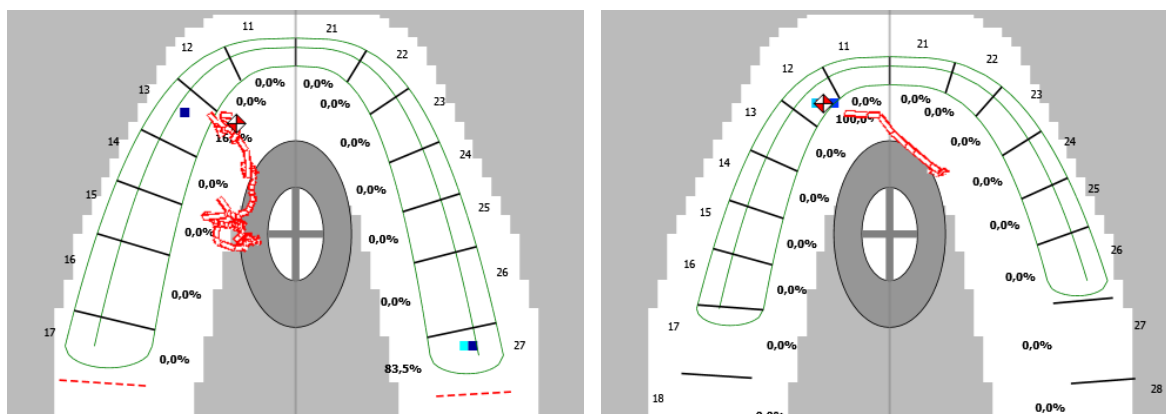


Figura 16. Grafico tridimensional de barras en lateralidad derecha (disoclusión)

Sin férula

con férula

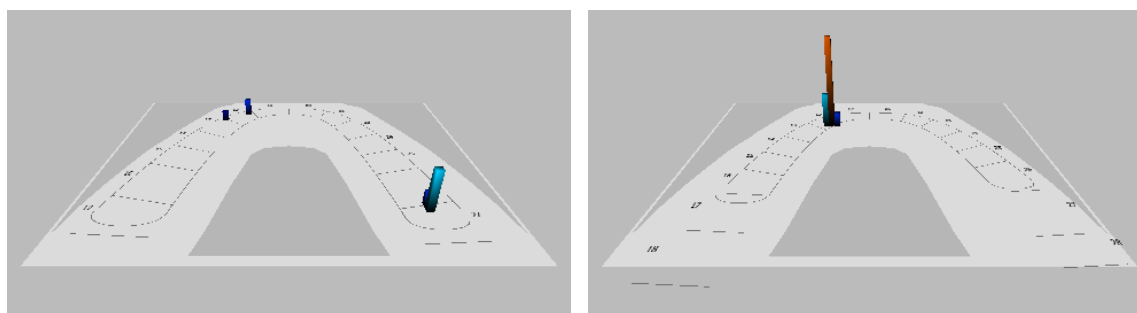


Figura 17. Registro en movimiento de lateralidad izquierda (disoclusión)

A. Sin férula desocluye en 21

B. Con férula al desocluir se observa guía canina

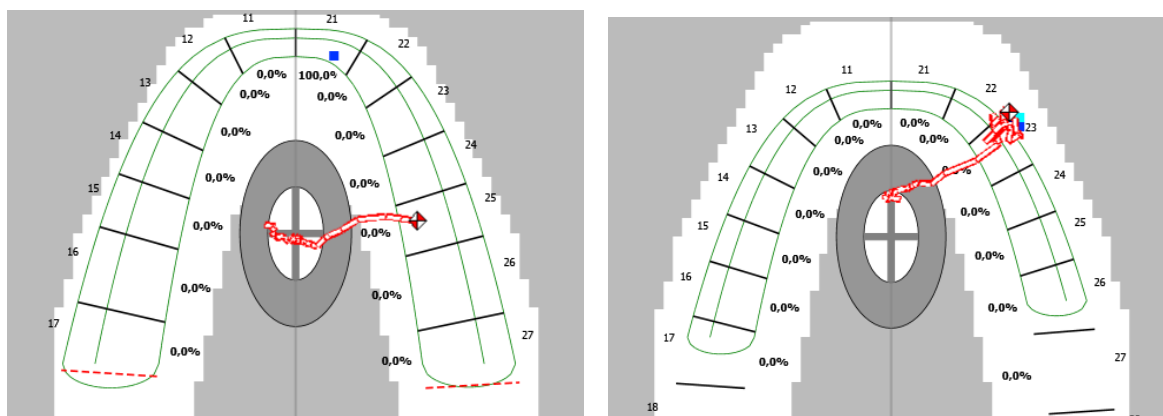


Figura 18. Gráfico de barras en 3D

A. Sin férula al desocluir contacta en 21

B. Con férula al desocluir contacta en 23

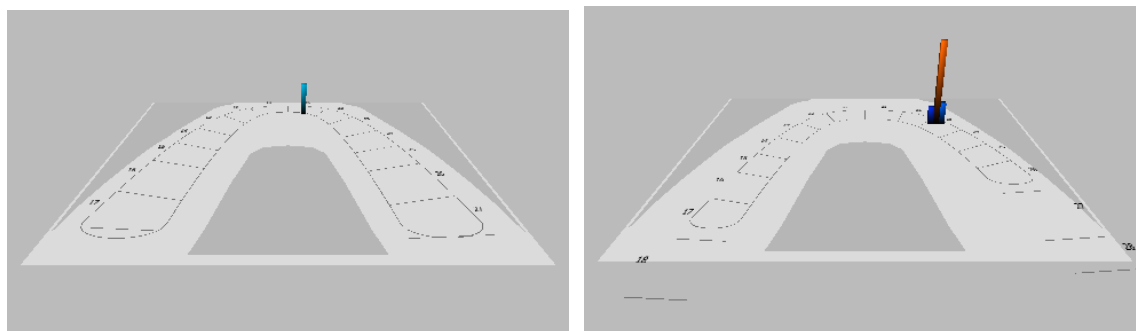


Figura 19. Registro en movimiento de protrusión

A. Sin férula .contactos en 14,26

B. Con férula contactos en sector anterior

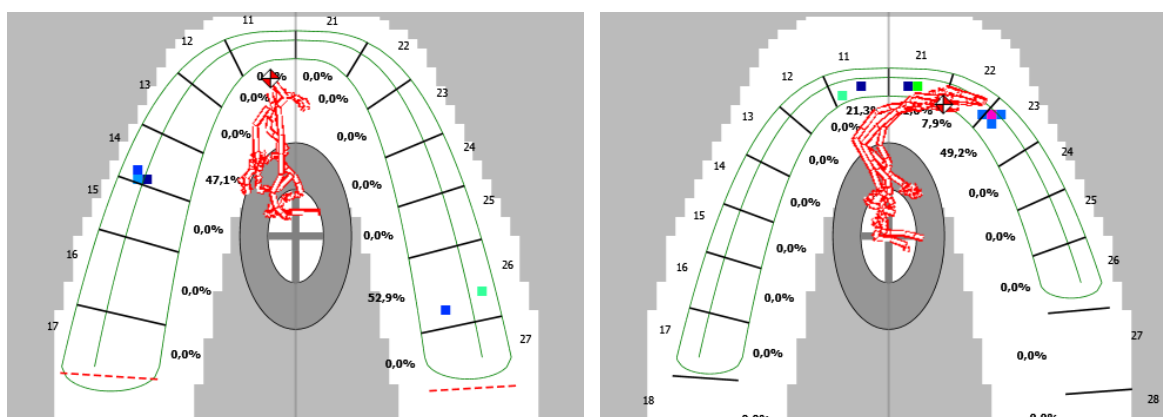
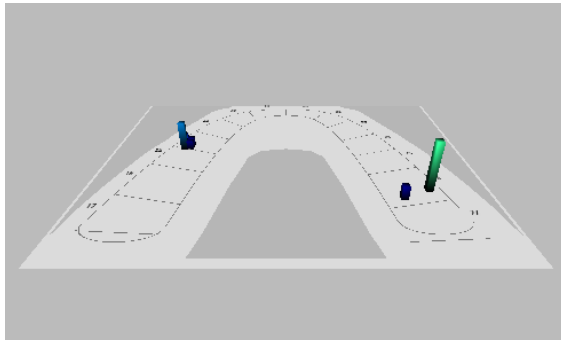
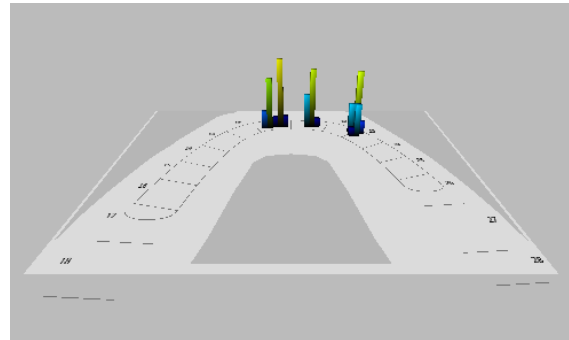


Figura 20. Gráfico de barras en 3D

Sin férula



con férula



14.3. MÉTODO ESTADÍSTICO

14.3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE REPRODUCTIBILIDAD

Para el test de reproducibilidad se utilizó el coeficiente de Correlación de Intercalase, con intervalo de confianza al 95%. Los coeficientes se encuentran entre -1 (correlación inversa) y 1 (correlación directa). La correlación inversa indica que a medida que una de las variables aumenta la otra disminuye, frente a la correlación directa en la que a medida que una de las variables aumenta la otra también aumenta.

Los datos recolectados fueron procesados en el programa estadístico SPSS Statistics 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA).

14.3.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Para las variables del estudio de tipo cualitativo se utilizó como resumen la frecuencia absoluta (n) y la frecuencia relativa (%).

En las variables cuantitativas se utilizó como medidas resúmenes de media, desviación estándar, mediana, límite inferior, límite superior.

14.3.3 ESTADISTICA ANALÍTICA

Se presentan las medias, intervalos de confianza, mediana, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos.

La comparación entre los tiempos de oclusión y disclusión que se producen antes y después de la instalación de una férula de estabilización se realizó mediante la prueba T Student de muestras de medidas repetidas, previa verificación del cumplimiento de normalidad y varianzas homogéneas y la prueba de Wilcoxon cuando el supuesto de normalidad no es asumible prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas

Para la comparación del porcentaje de fuerza de mordida en relación al sexo se utilizó la prueba T Student de muestras independientes, para las muestras paramétricas, ante el no cumplimiento de los supuestos de normalidad y varianzas homogéneas se empleó la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró un nivel de significación del 5%.

Obtenemos el índice de asimetría en la arcada en máxima intercuspidad. este índice fue descrito por Naeije, MC Caroll y Weiss en 1989.

$$IA = \frac{\text{Hemiarcada dcha} - \text{hemiarcada izda}}{\text{Hemiarcada dcha} + \text{hemiarcada izda}} \times 100$$

Porcentaje de fuerza en la hemiarcada derecha – porcentaje de fuerza en la hemiarcada izquierda dividido por porcentaje de fuerza hemiarcada derecha + porcentaje de la hemiarcada izquierda y el resultado multiplicado por 100.

Los valores negativos indican predominio de la hemiarcada izquierda y los valores positivos indican predominio de fuerza en la hemiarcada derecha y cuanto más próximo se encuentran a cero indican mayor simetría.

15. RESULTADOS

15. RESULTADOS

15.1 TEST DE REPRODUCIBILIDAD

Previo al análisis de datos proporcionados por el sistema T-skan III comprobamos la reproducibilidad del instrumento de medida que utilizamos para este estudio.

Para este fin se contó con la ayuda de 5 voluntarios 4 mujeres y un varón y cuya media de edad fue de 33 años.

Observamos que el tiempo de oclusión y disclusión en máxima intercuspidad que aunque no llega a valores significativos (0,069), (0,118). Existe tendencia a correlación positiva para el tiempo de oclusión el grado de acuerdo es casi perfecto, para el tiempo de disclusión el grado de acuerdo es substancial.

En cuanto a los resultados en los movimientos de lateralidad derecha se observa que en los registros de tiempo de disclusión se alcanza la significación estadística ($<0,001$) y la correlación es casi perfecta (0,992). Los datos del tiempo de oclusión no muestran significación estadística (0,006) y la correlación es también casi perfecta (0,953)

En los registros de lateralidad izquierda observamos que el tiempo de oclusión tiende a la significación estadística (0,003) y la correlación es casi perfecta (0,966), los tiempos de disclusión no llegan a ser significativos (0,010) y la correlación también es casi perfecta (0,937).

En los registros en movimientos de protrusión los tiempos de oclusión muestran que aunque no llegan a alcanzar la significación estadística (0,013) la correlación es casi perfecta. Los tiempos de disclusión muestran significación estadística ($< 0,001$) y la correlación es casi perfecta.

Los datos de los registros muestran que en cuanto al porcentaje tanto en la hemiarcada derecha como izquierda tendencia a la significación estadística (0,010). El grado de acuerdo en cuanto a la correlación es casi perfecto (0,938).

Tabla 1 Confiabilidad del método

Medida	n	CCI*	Intervalo de confianza al 95%		p
			Límite inferior	Límite superior	
% DERECHA	5	0.938	0.404	0.994	0.010
% IZQUIERDA	5	0.938	0.404	0.994	0.010
O.T.OCLUSION	5	0.808	-0.844	0.980	0.069
O.T.DISOCLUSION	5	0.727	-1.624	0.972	0.118
LDT.OCLUSION	5	0.953	0.552	0.995	0.006
LDT.DISOCLUSION	5	0.992	0.920	0.999	< 0.001
LIZT OCLUSION	5	0.966	0.672	0.996	0.003
LIZT.TDISOCLUSION	5	0.937	0.390	0.993	0.010
PT.TOCLUSION	5	0.926	0.294	0.992	0.013
PTT.DISOCLUSION	5	0.988	0.884	0.999	< 0.001

*Coeficiente de Correlación de Intraclass.

15.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS

Para las variables de estudio de tipo cualitativo empleamos la frecuencia absoluta (n) y la relativa en forma de porcentajes (%)

La muestra estudiada está constituida por 42 individuos todos ellos fueron tratados con férulas de estabilización. Se les hizo los registros para el análisis oclusal computarizado con el sistema T- Skan III.

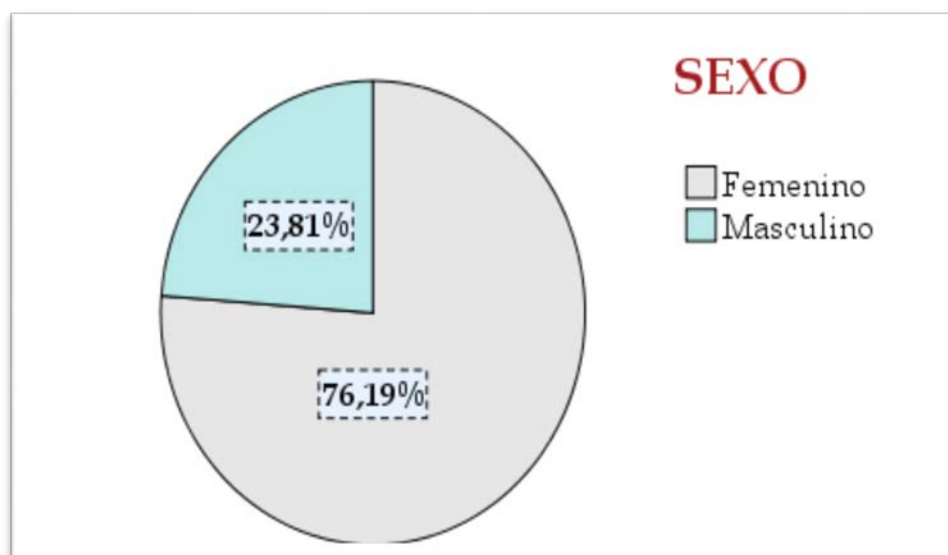
15.2.1 Distribución por sexo

Los resultados tras el análisis de la distribución de la variable sexo nos dice que está constituida por un 23,8% de pacientes de sexo masculino y el sexo femenino constituido por el 76,2%

Tabla 2 Distribución de sexo

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	32	76,2
Masculino	10	23,8
Total	42	100,0

Figura 21. Distribución de sexo



15.2.2 Distribución de la clase molar

Nuestro estudio observó que el 52,38% de los pacientes presentaban en el lado derecho clase molar I, un 40,48 % clase molar II y un 7,4% clase molar III

En el lado izquierdo el 47,62% de los pacientes presentan clase molar I, el 45,24% presenta clase molar II y un 7,14% presenta clase molar III

Tabla 3 Distribución de la Clase Molar

CLASE DERECHA	MOLAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
I		22	52,38
II		17	40,48
III		3	7,14
Total		42	100,0

Figura 22. Distribución de la Clase Molar

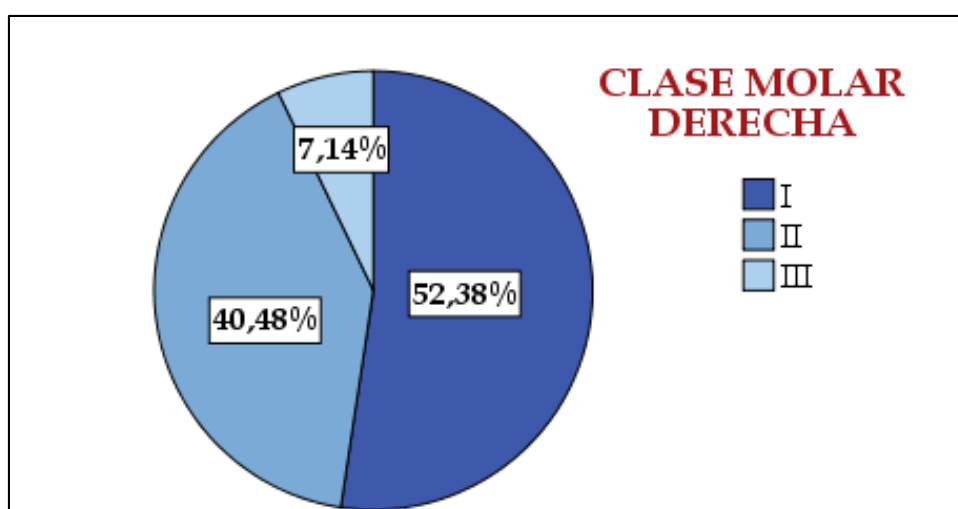
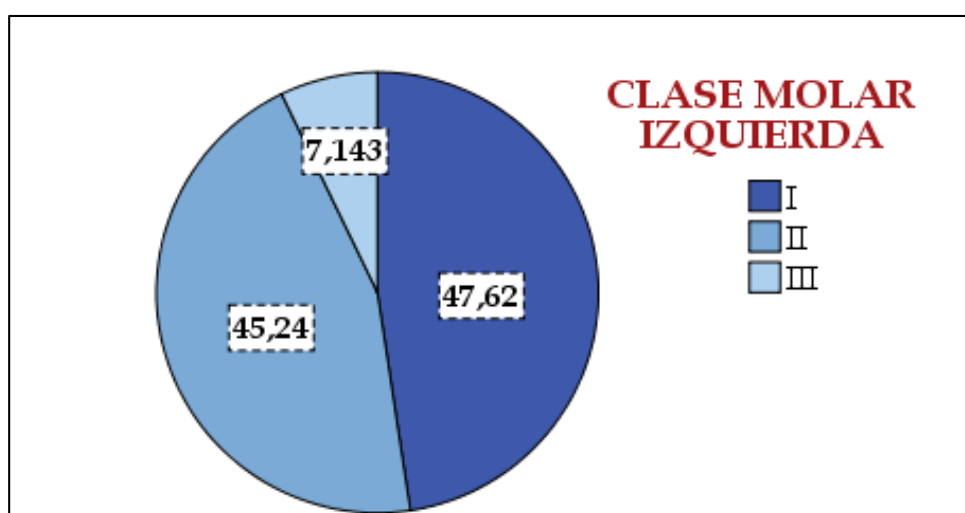


Tabla 4. Frecuencia clase molar Izquierda

CLASE IZQUIERDA	MOLAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
I		20	47,62
II		19	45,24
III		3	7,14
Total		42	100,0

Figura 23 Frecuencia clase molar izquierda



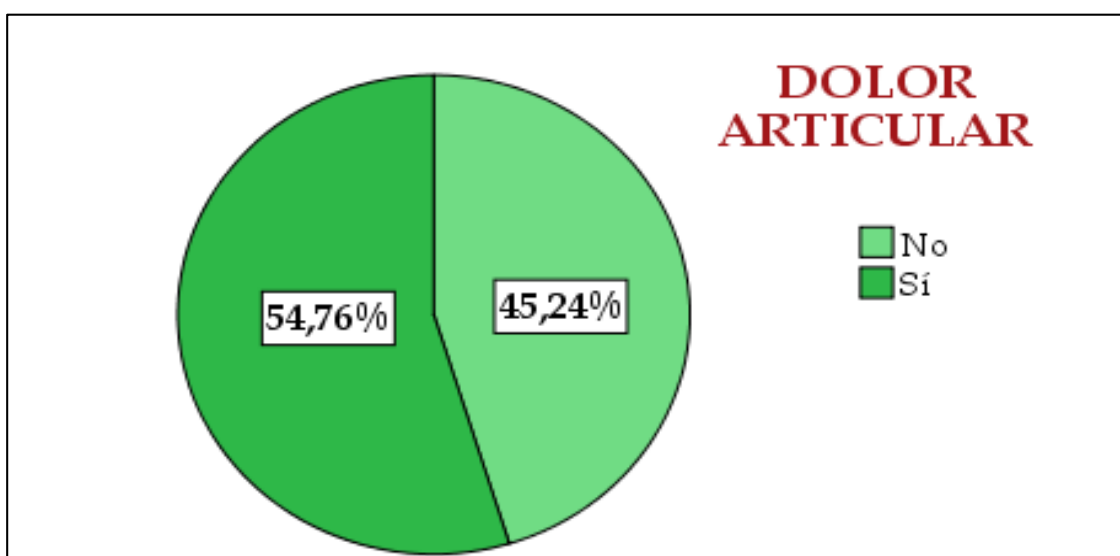
15.2.3 Distribución del dolor articular

Se ha observado que el 45,2 % de los pacientes no presentaban dolor articular mientras que el 54,8% referían dolor en la articulación temporomandibular

Tabla 5 Distribución del Dolor Articular

DOLOR ARTICULAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	19	45,2
SI	23	54,8
Total	42	100,0

Figura 24. Distribución del Dolor Articular



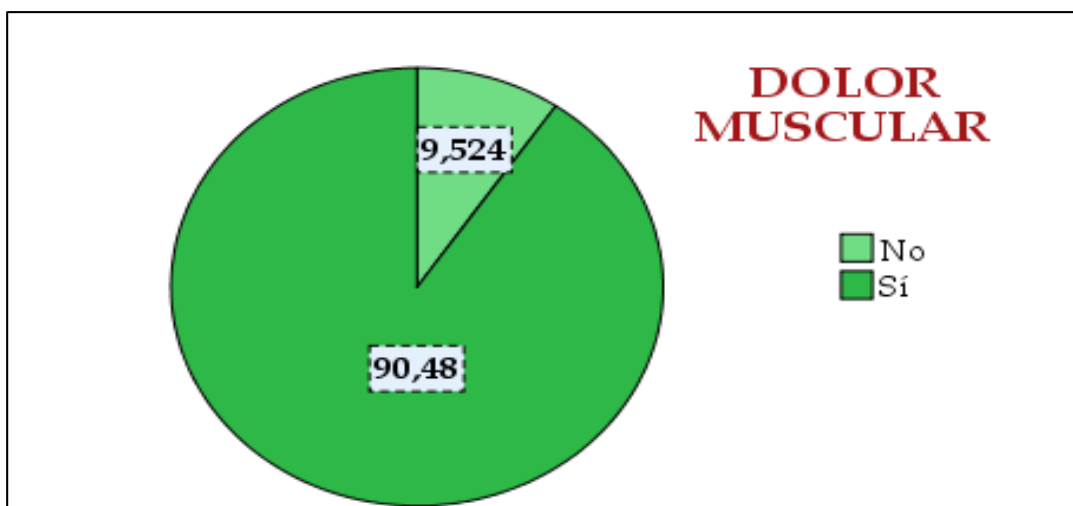
15.2.4 Distribución del dolor muscular

De los pacientes del estudio el 90,5% presentan dolor muscular y solo el 9,5% no referían dolor muscular.

Tabla 6 Distribucion de dolor Muscular

Dolor muscular	Frecuencia	Porcentaje
No	4	9.5
Sí	38	90.5
Total	42	100.0

Figura 24. Distribución del Dolor Muscular



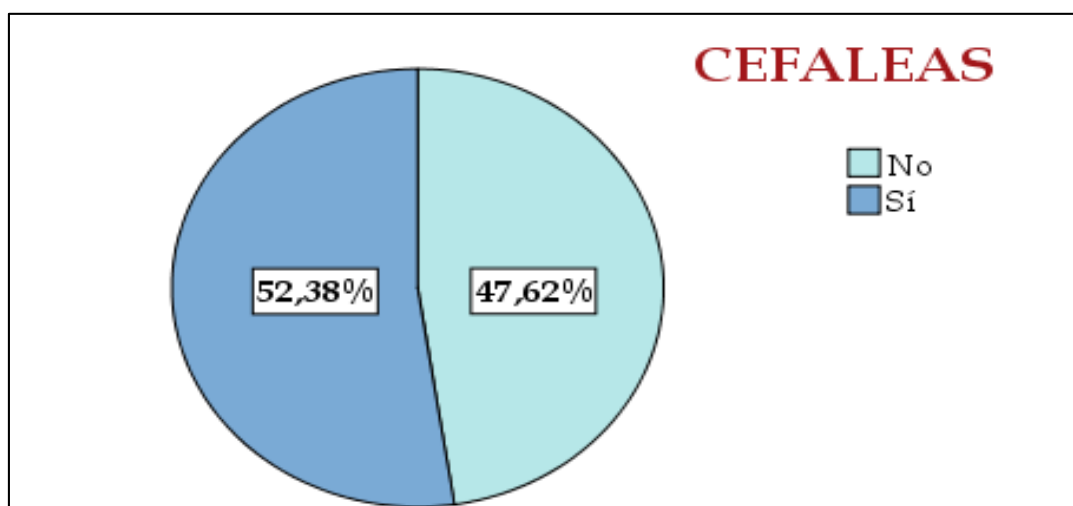
15.2.5 Distribución de cefaleas

Se observa que de los pacientes de la muestra el 52.4 % de los pacientes refieren cefaleas. El 47,6% de los pacientes de la muestra no refieren cefaleas.

Tabla 7 Distribución de Cefaleas

Cefaleas	Frecuencia	Porcentaje
No	20	47.6
Sí	22	52.4
Total	42	100.0

Figura 26. Distribución de cefaleas



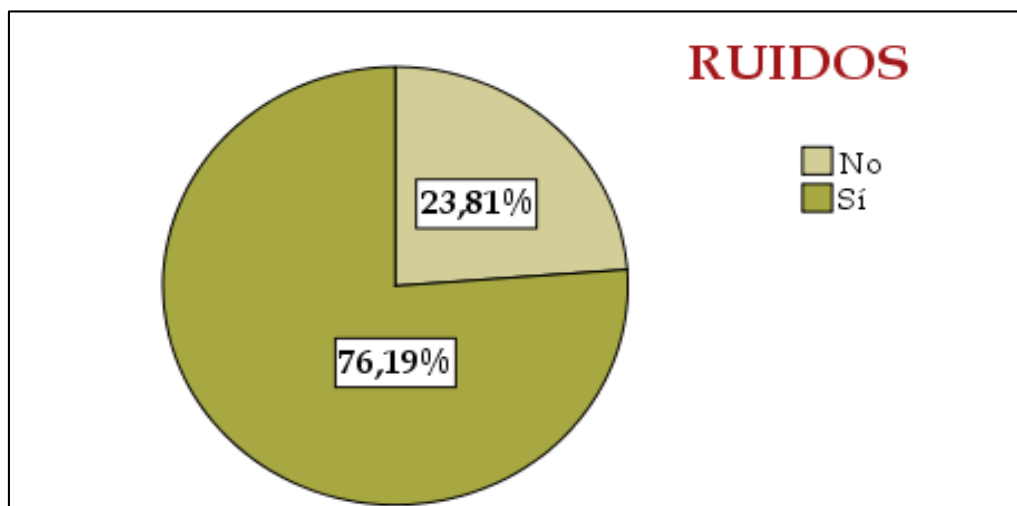
15.2.6 Distribución de los ruidos

Se observa que existe un porcentaje de los pacientes que refieren algún tipo de ruidos en la ATM. (76,2%) y solo el 23,81% no presenta ruidos en la ATM.

Tabla 8 Distribución de Ruidos

Ruidos	Frecuencia	Porcentaje
No	10	23.8
Sí	32	76.2
Total	42	100.0

Figura 27. Distribución de Ruidos



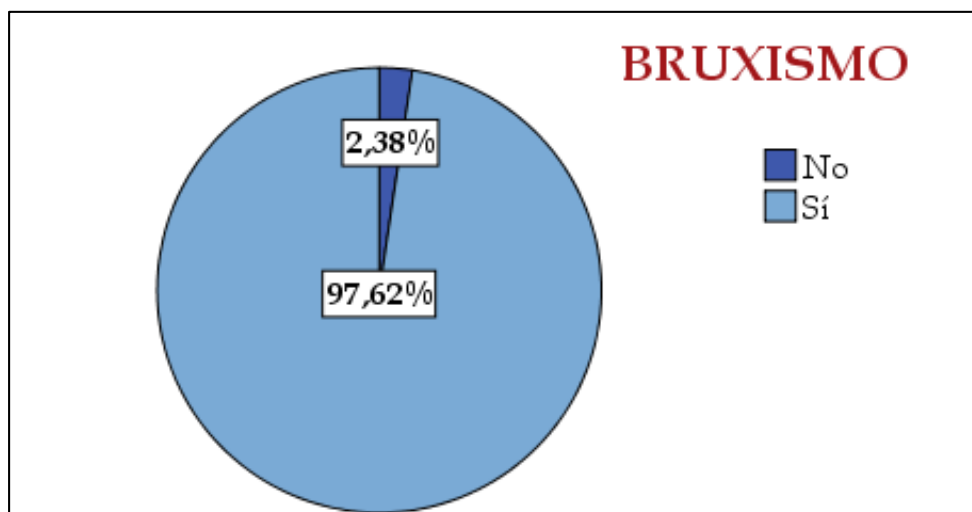
15.2.7 Distribución del bruxismo

Se observa que el 97.6% de los pacientes presentan bruxismo frente al 2.4% de sujetos que no presentan bruxismo.

Tabla 9 Distribución de bruxismo

Bruxismo	Frecuencia	Porcentaje
No	1	2.4
Sí	41	97.6
Total	42	100.0

Figura 28. Distribución de bruxismo



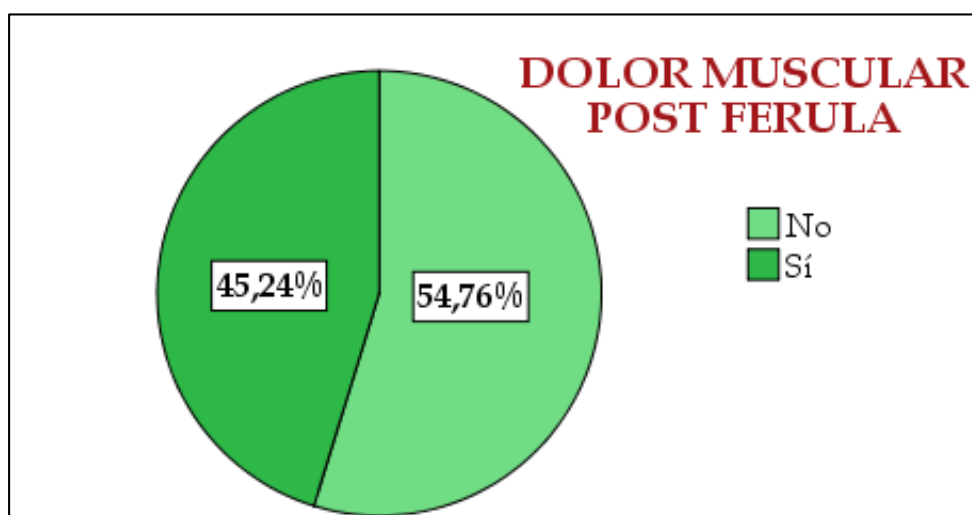
15.2.8 Distribución del dolor muscular post férula

Observamos que el dolor muscular después de la instalación de la férula de estabilización y tras un periodo de 15 días disminuyo, aunque solo el 54.8% de los sujetos de la muestra refiere ausencia de dolor y el 45.2% aun refiere dolor pero no en la misma intensidad que antes de ser tratados con la férula de estabilización.

Tabla 10 Distribución de Dolor Muscular Post Férula

Dolor muscular post férula	Frecuencia	Porcentaje
No	23	54.8
Sí	19	45.2
Total	42	100.0

Figura 29. Distribución del Dolor Muscular Post Férula



15.3 ESTADÍSTICA ANALÍTICA

Presentamos los datos de ambas variables, los tiempos de oclusión, disoclusión tanto en máxima intercuspidadación, en movimientos de lateralidad derecha, lateralidad izquierda y movimiento de protrusión junto a las medias, límite superior, límite inferior, el intervalo de confianza al 95%, desviación estándar y la respectiva significación estadística. Los datos se procesaron utilizando la prueba de T-student y la prueba de Wilcoxon de rangos con signo.

Los resultados en cuanto al tiempo de oclusión en máxima intercuspidadación registrados antes y después de la instalación de la férula de estabilización utilizando la prueba de T student .la media en cuanto al tiempo de oclusión de los individuos de la muestra previa a la instalación de la férula fue de 0,18" y el tiempo de oclusión después de la instalación de la férula disminuyo y fue de 0,14". Tomando en cuenta que el tiempo de oclusión debe ser inferior a 0,20" en ambos casos tanto antes como después de la instalación de la férula no existen diferencias significativas entonces $P < 0,001$. Existe una seguridad del 99%

Los resultados en cuanto al tiempo de disoclusión en máxima intercuspidadación se utilizó la prueba de Wilcoxon. Los registros sin férula presentan una media de 0,26" y un tiempo de 0,22" en los registros tomados con férula de estabilización. Con una significación de (P) 0,554 No existen diferencias significativas entre ambos registros.

Analizando los registros delos tiempos de oclusión que se producen en lateralidad derecha observamos que no existen diferencias significativas entre los tiempo tomados antes y después de la instalación de una férula de estabilización (P) 0,044.La media de los registros sin férula fue de 0,19" y la media después de la instalación de la férula fue de 0,16".este análisis fue hecho con la prueba de Wilcoxon.

El análisis del tiempo de disoclusión en lateralidad derecha mostro significación estadística $P < 0,001$. La media de los registros sin férula fue de 1,07" cifra muy por encima de los 0,40" admitidos como normales y los registros con férula mostraron una disminución del tiempo de disoclusión a 0,54", que aunque no están dentro de los límites aceptados han disminuido favorablemente.

El análisis de los registros del tiempo de oclusión durante la excursión hacia el lado izquierdo mostraron significación estadística (P) 0,043. Se observó que el tiempo de oclusión disminuyó en los registros tomados con férula (0,15), sin férula (0,17).

Analizando el tiempo de disoclusión en el movimiento de lateralidad izquierda si se observa significación estadística P ($<0,001$). Observamos que el tiempo de disoclusión registrado sin férula con una media de 0,98" disminuye a una media de 0,57" en los registros tomados con férulas de estabilización.

Al analizar los tiempos de oclusión en el movimiento de protrusión no encontramos significación estadística P (0,043) no obstante se observan disminución en la media de los tiempos de oclusión registrados sin férula (0,21") con respecto a la media tomados con férula de estabilización (0,18").

Al analizar los registros en movimiento de protrusión observamos que la media de los tiempos de disoclusión antes de instalar una férula de estabilización es de 0,90" y que este tiempo disminuye al instalar la férula de estabilización a (0,64"). Estos datos si nos reportan significación estadística.

.

Tabla 11

Tiempos de oclusión y disoclusión que se producen tras la instalación de una férula estabilización.

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Tiempo de oclusión en máxima intercuspidadación	Sin férula	0.18	0.16	0.21	0.17	0.07	< 0.001 ^(t)
	Con férula	0.14	0.12	0.15	0.14	0.05	
Tiempo de disoclusión en máxima intercuspidadación	Sin férula	0.26	0.20	0.31	0.18	0.18	0.554
	Con férula	0.22	0.19	0.25	0.20	0.11	
Tiempo de oclusión en lateralidad derecha	Sin férula	0.19	0.16	0.23	0.19	0.11	0.044
	Con férula	0.16	0.14	0.18	0.17	0.06	
Tiempo de disoclusión en lateralidad derecha	Sin férula	1.07	0.93	1.20	1.08	0.43	< 0.001
	Con férula	0.54	0.48	0.61	0.43	0.22	
Tiempo de oclusión en lateralidad izquierda	Sin férula	0.17	0.15	0.20	0.17	0.08	0.043
	Con férula	0.15	0.13	0.16	0.15	0.05	
Tiempo de disoclusión en lateralidad izquierda	Sin férula	0.98	0.87	1.09	0.94	0.35	< 0.001
	Con férula	0.57	0.49	0.64	0.49	0.24	
Tiempo de oclusión en protrusión	Sin férula	0.21	0.18	0.24	0.20	0.10	0.067
	Con férula	0.18	0.16	0.20	0.19	0.06	
Tiempo de disoclusión en protrusión	Sin férula	0.90	0.79	1.01	0.91	0.36	< 0.001 ^(t)
	Con férula	0.64	0.55	0.73	0.62	0.28	

*Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; t, Prueba T Student (muestras emparejadas); I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana. Tamaño de Muestra 42 pacientes.

Figura 30. Tiempos de oclusión y disoclusión que se producen tras la instalación de una férula estabilización

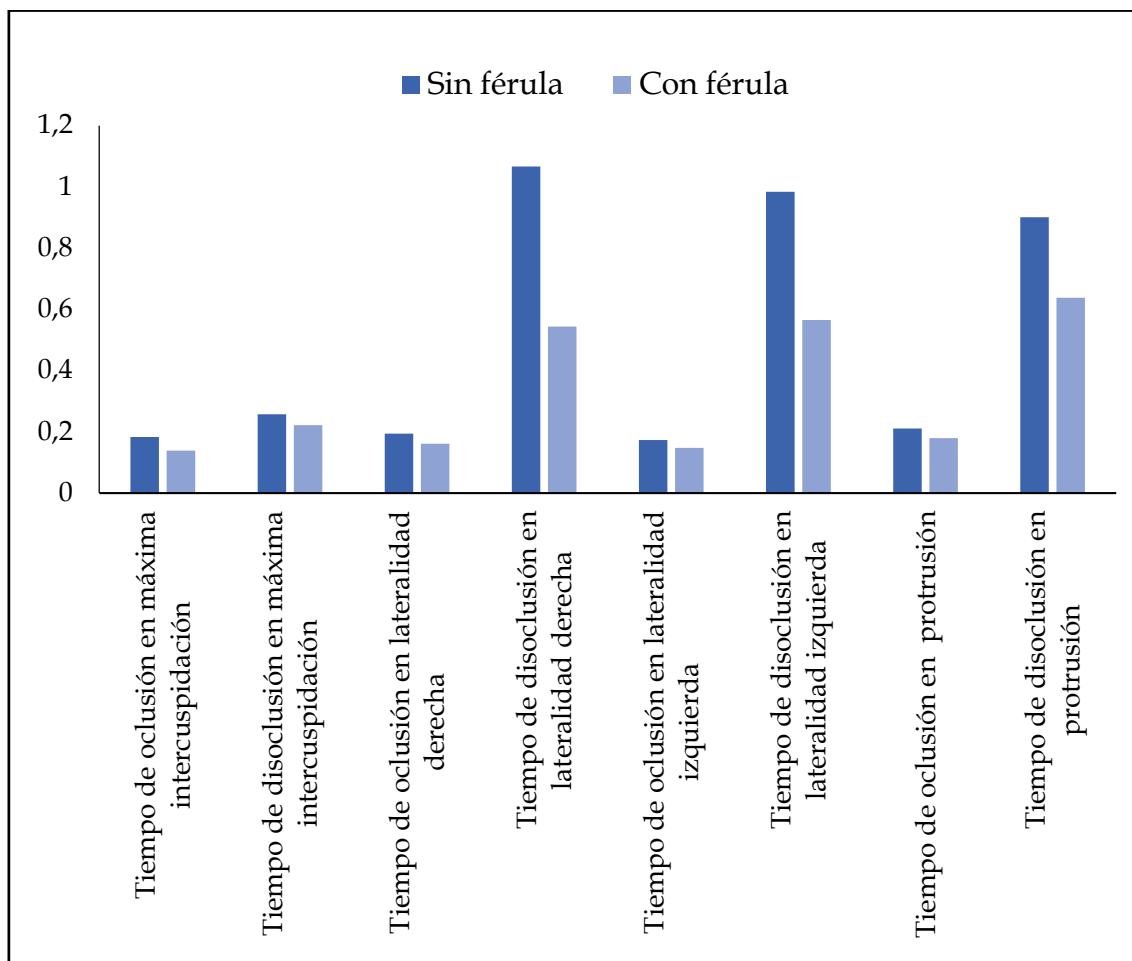
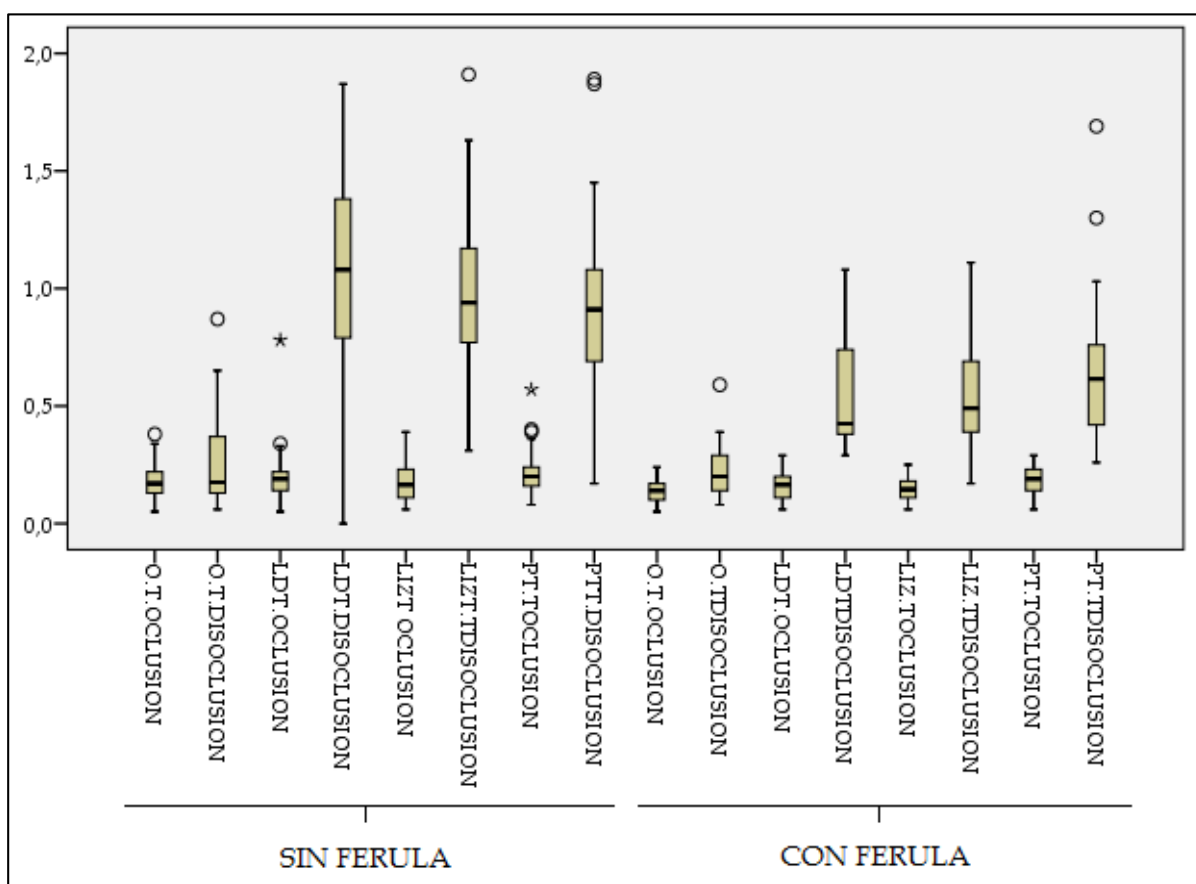


Figura 31. Tiempos de oclusión y disoclusión que se producen tras la instalación de una férula estabilización



15.3.1 REGISTROS DE LOS TIEMPOS DE OCLUSIÓN Y DISOCCLUSIÓN EN MÁXIMA INTERCUSPIDACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN DE LA FÉRULA DE ESTABILIZACIÓN

Para el análisis del tiempo de oclusión y disoclusión en máxima intercuspidadación se utilizó la prueba de T Student para muestras de medidas repetidas y la prueba de Wilcoxon de rangos con signo en aquellas muestras que no cumplen los parámetros de normalidad. Los resultados en el caso de los tiempo de oclusión son estadísticamente significativos $P (<0,001)$. La media de los tiempos de oclusión en los registros sin férula fue de 0,18" y la media de los registros tomados con férula fue de 0,14". En lo que se refiere a los tiempos de disoclusión los resultados no son estadísticamente significativos $P (0,554)$ no obstante se observa que en los registros tomados con férula de estabilización los tiempos disminuyen de la media de 0,26" sin férula a 0,22".

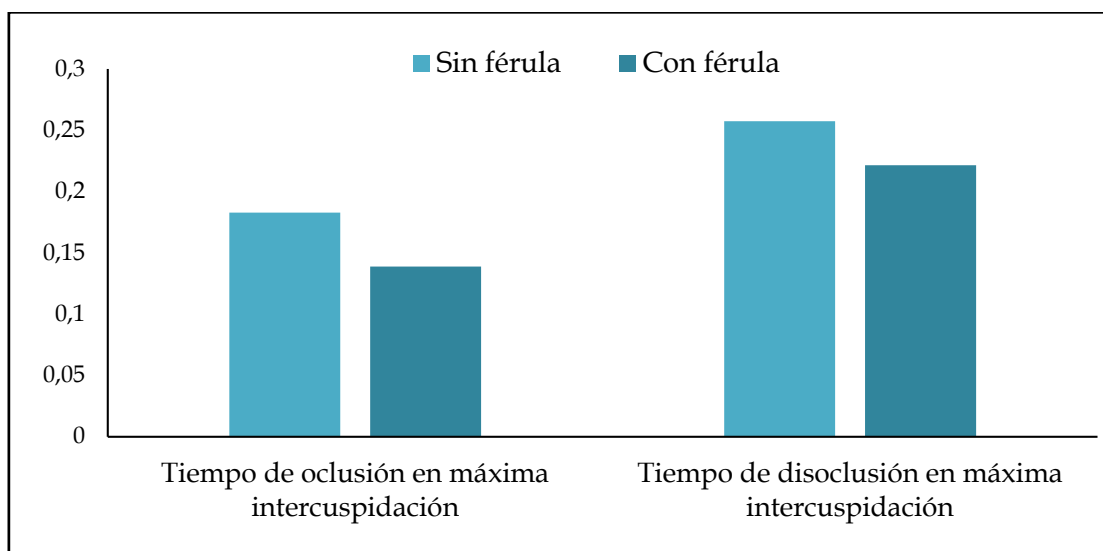
Tabla 12 tiempos de Oclusión y Disoclusión en Máxima Intercuspidadación

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Tiempo de oclusión en máxima intercuspidadación	Sin férula	0.18	0.16	0.21	0.17	0.07	< 0.001 ^(t)
	Con férula	0.14	0.12	0.15	0.14	0.05	
Tiempo de disoclusión en máxima intercuspidadación	Sin férula	0.26	0.20	0.31	0.18	0.18	0.554 ^(w)
	Con férula	0.22	0.19	0.25	0.20	0.11	

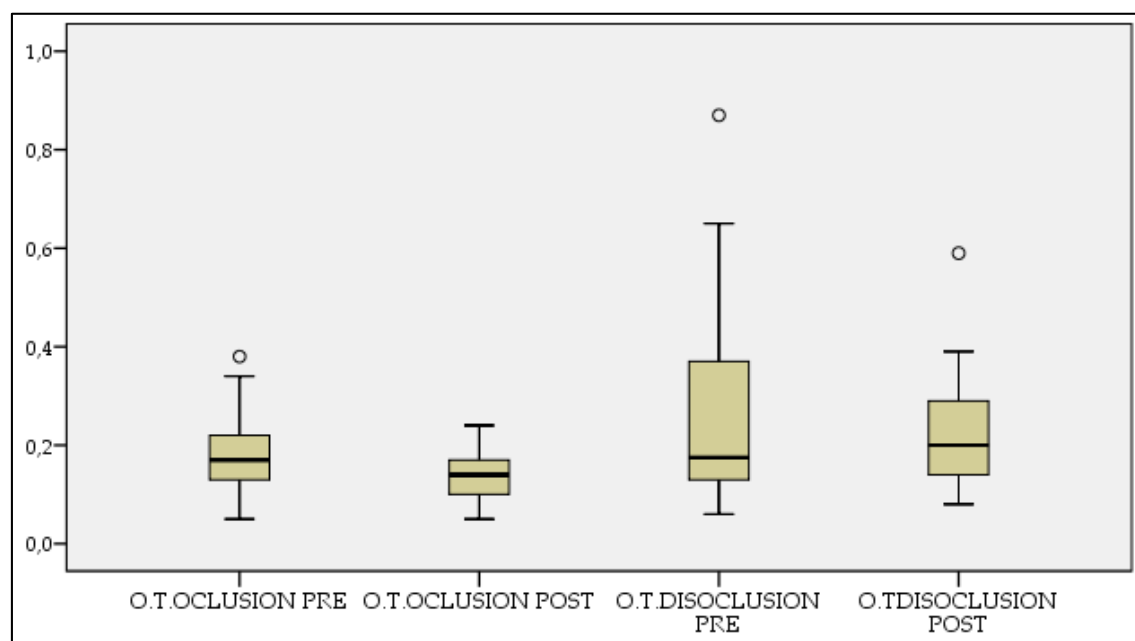
(t), Prueba T Student (muestras emparejadas); (w), Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana. Muestra 42 pacientes.

Figura 32. A, B Comparación de los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en posición de máxima intercuspidad previa y con los registros tomados con férula de estabilización

A



B



15.3.2 REGISTROS DEL TIEMPO DE OCLUSIÓN Y DISOCCLUSIÓN EN MOVIMIENTOS DE LATERALIDAD DERECHA Y LATERALIDAD IZQUIERDA

El análisis fue realizado con la prueba de Wilcoxon de rangos con signo. Los registros del tiempo de oclusión en lateralidad derecha y en lateralidad izquierda no mostraron significación estadística. $P(0,044)$ para el movimiento hacia la derecha y $P(0,043)$ en lateralidad izquierda. La media de los tiempos de oclusión en los registros en lateralidad derecha tomados sin férulas fue de 0,19" y la media de los tiempos de oclusión en lateralidad derecha con férula fue de 0,16".

La media de los tiempos de oclusión en lateralidad izquierda registrados sin férula fue de 0,17" y los registrados con férula fueron de 0,15. Todos los valores registrados tanto los registrados sin férula y con férula se mantienen dentro de los límites considerados como normales (0,20").

En lo que se refiere a los tiempos de disoclusión tanto en los registros en lateralidad derecha e izquierda si mostraron significación estadística $P(<0,001)$

La media del tiempo de disoclusión en lateralidad derecha en los registros tomados sin férula fue de 1,07" y los registros tomados con férula fue de 0,54". Se observa una disminución favorable en los registros tomados con férula que se acercan a los límites considerados como normales (0,40").

La media de los tiempos de disoclusión en lateralidad izquierda en los registros tomados sin férulas fue de 0,98" y en los registros tomados con férula la media fue de 0,57". En estos registros también se observa una disminución en los tiempos de disoclusión que también se acercan a los límites de tiempo establecidos.

Tabla 13

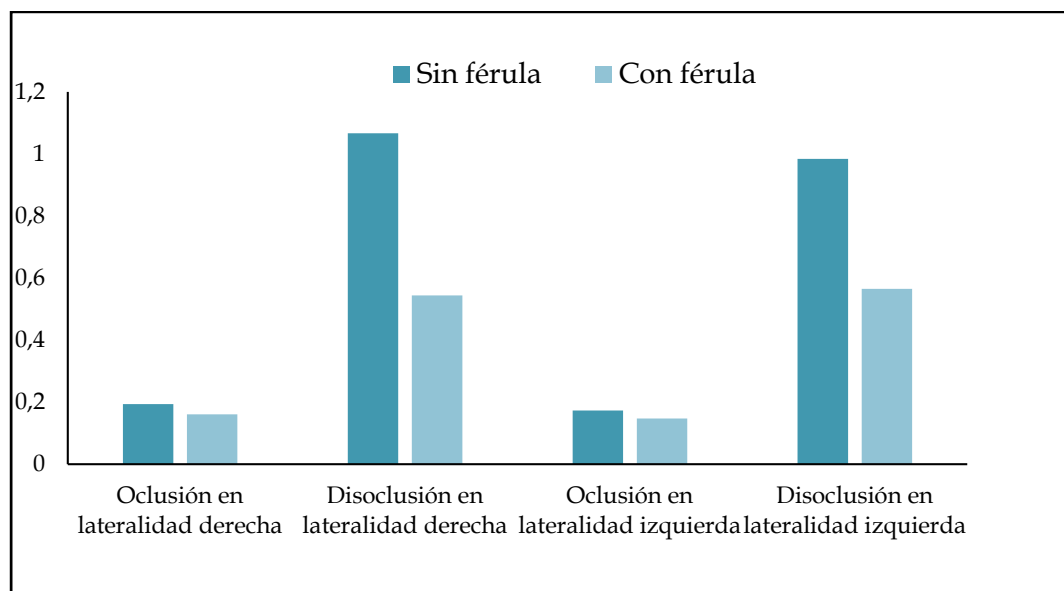
Comparación de los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en movimiento de lateralidad derecha e Izquierda.

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Tiempo de oclusión en lateralidad derecha	Sin férula	0.19	0.16	0.23	0.19	0.11	0.044
	Con férula	0.16	0.14	0.18	0.17	0.06	
Tiempo de disoclusión en lateralidad derecha	Sin férula	1.07	0.93	1.20	1.08	0.43	< 0.001
	Con férula	0.54	0.48	0.61	0.43	0.22	
Tiempo de oclusión en lateralidad izquierda	Sin férula	0.17	0.15	0.20	0.17	0.08	0.043
	Con férula	0.15	0.13	0.16	0.15	0.05	
Tiempo de disoclusión en lateralidad izquierda	Sin férula	0.98	0.87	1.09	0.94	0.35	< 0.001
	Con férula	0.57	0.49	0.64	0.49	0.24	

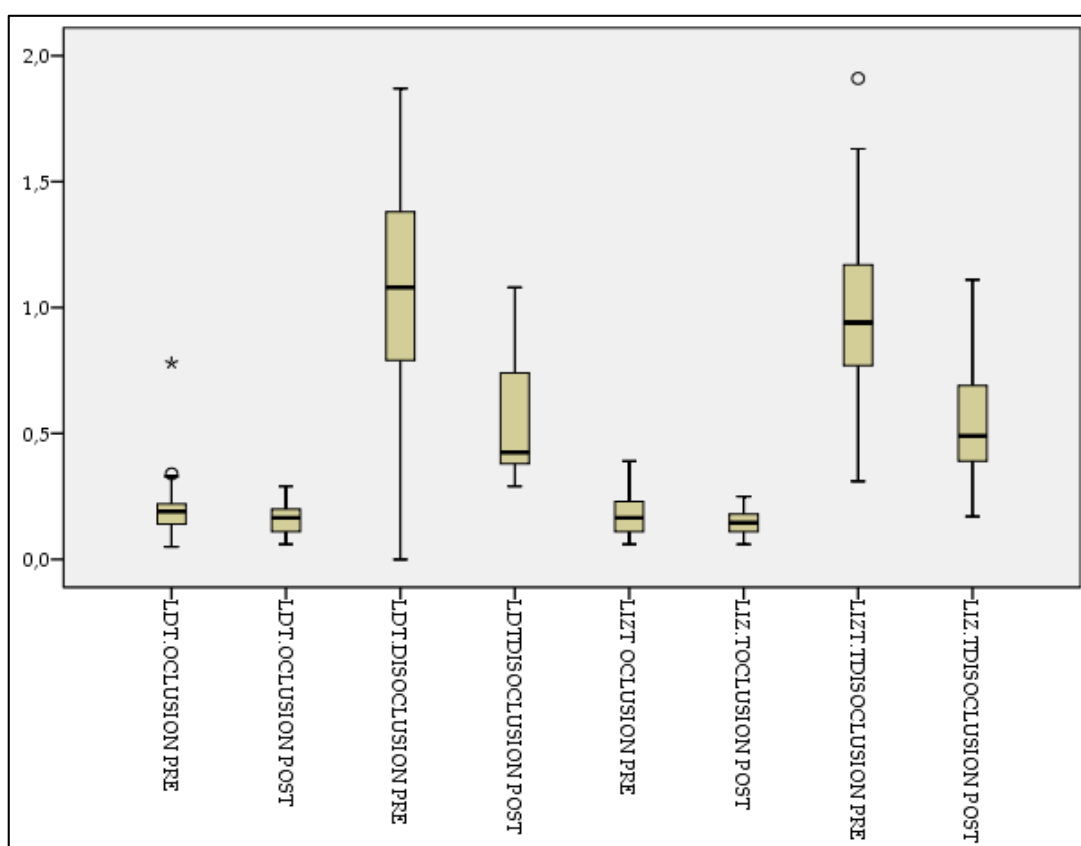
* Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana. Tamaño de muestra 42 pacientes.

Figura 33. A, B Comparación de los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en movimiento de lateralidad derecha e Izquierda.

A



B



15.3.3 REGISTROS DEL TIEMPO DE OCLUSIÓN Y DISOCCLUSIÓN EN MOVIMIENTO ANTEROPOSTERIOR

Para el análisis estadístico se utilizaron las pruebas de T student y las pruebas de Wilcoxon de rangos con signo. Los resultados mostraron significación estadística en los registros de los tiempos de disoclusión P (<0,001). Observamos que el tiempo de disoclusión disminuye cuando se registra con férula. La media del tiempo de disoclusión registrado sin férula fue de 0,90" y la media de los registros tomados con férula fue de 0,64".

Los tiempos de oclusión en los movimientos anteroposteriores no mostraron significación estadística P (0,067). No obstante se observó la disminución en las medias de los registros tomados con férula (0,18") frente a las medias de los registros tomados sin férula (0,21").

Tabla 14

Comparación de los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en movimiento anteroposterior previos y con los registros tomados con la férula de estabilización.

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Tiempo de oclusión en protrusión	Sin férula	0.21	0.18	0.24	0.20	0.10	0.067 ^(w)
	Con férula	0.18	0.16	0.20	0.19	0.06	
Tiempo de disoclusión en protrusión	Sin férula	0.90	0.79	1.01	0.91	0.36	< 0.001 ^(t)
	Con férula	0.64	0.55	0.73	0.62	0.28	

(t), Prueba T Student (muestras emparejadas); (w), Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana. Muestra 42 pacientes.

Grafica

Figura 34. A, B Comparación de los registros oclusales (tiempos de oclusión y disoclusión) en movimiento anteroposterior previos y con los registros tomados con la férula de estabilización

Fig A

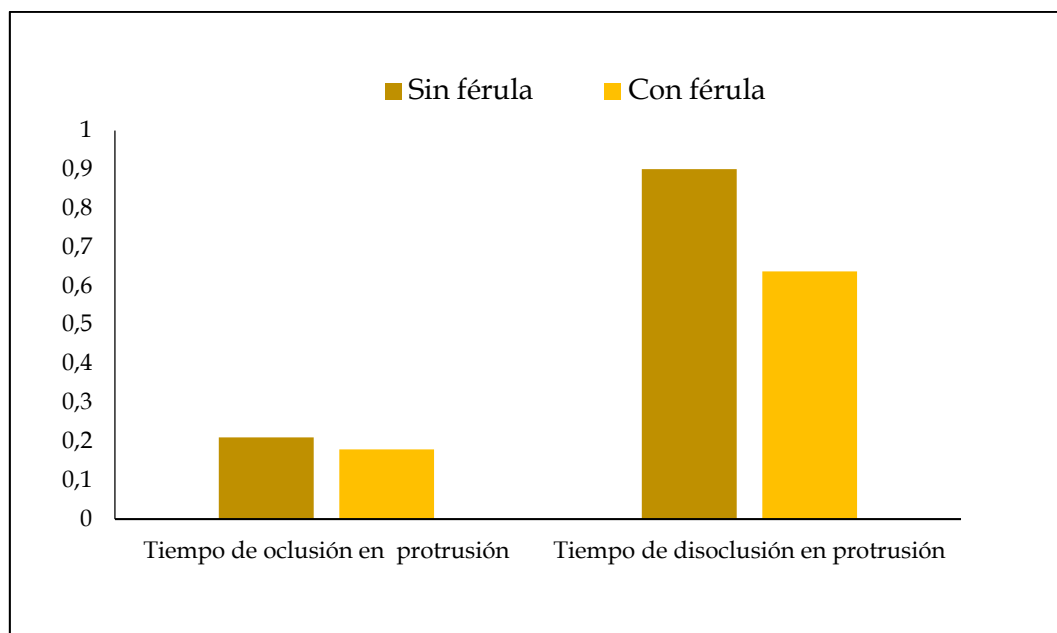
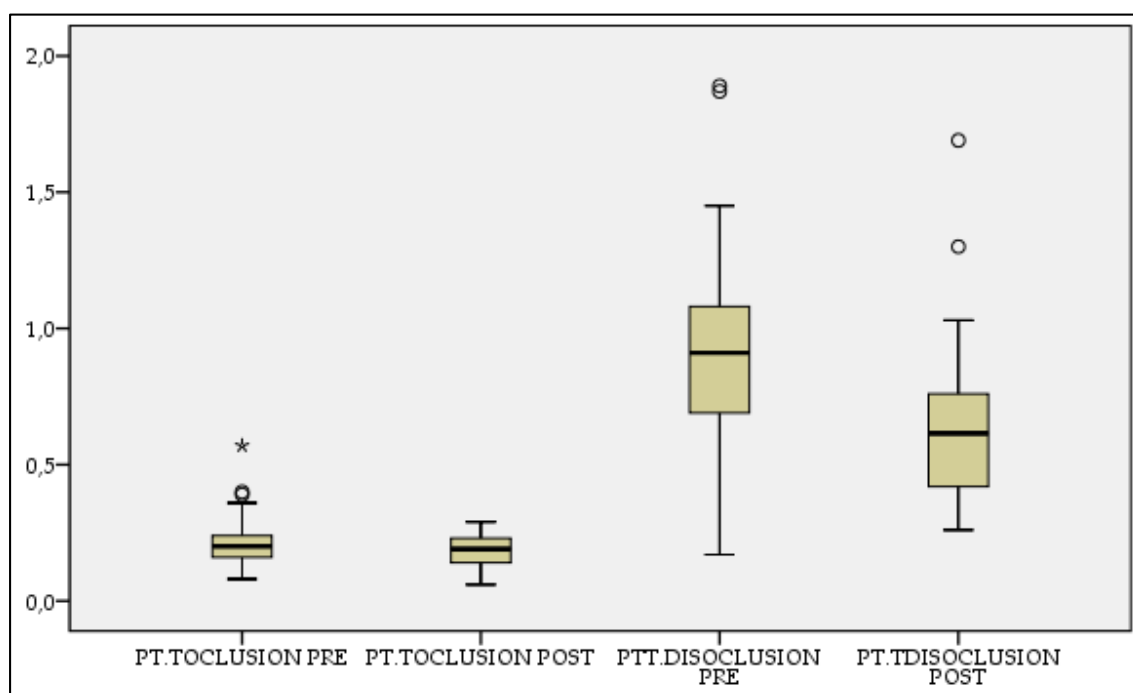


Fig B



15.3.4 REGISTRO EN PORCENTAJE DE FUERZAS QUE SE PRODUCEN EN CADA HEMIARCADA DERECHA, IZQUIERDA

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de T student para muestras repetidas. Se observa que en máxima intercuspidad registrado sin férula de estabilización la media en porcentaje para la hemiarcada derecha fue de 53,25% y la media para la hemiarcada izquierda fue de 46,76%. Las medias de los registros tomados con férula de estabilización dieron como resultados una media de 51,22% para la hemiarcada derecha y una media de 48,80 para la hemiarcada izquierda. Observamos que en los registros con férula de estabilización hay tendencia al equilibrio entre ambas hemiarcadas. No encontramos significación estadística. Hemiarcada derecha P (0,426). Hemiarcada izquierda P (0,424).

Tabla 15

Porcentajes de las fuerzas que se producen en cada hemiarcada derecha, izquierda antes y después de la instalación de una férula de estabilización.

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Porcentaje lado derecho de la arcada	Sin férula	53.25	49.22	57.27	53.60	12.91	0.426
	Con férula	51.22	48.62	53.81	50.95	8.32	
Porcentaje lado izquierdo de la arcada	Sin férula	46.76	42.74	50.78	46.40	12.91	0.424
	Con férula	48.80	46.19	51.41	49.05	8.37	

* Prueba T Student (muestras emparejadas); I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana. Muestra 42 pacientes.

No encontramos diferencias significativas en cuanto a la comparación de las hemiarcadas derecha e izquierda antes y después de la instalación de la férula de estabilización. No obstante observamos que en los registros tomados con férula de estabilización las medias de los porcentajes entre ambas hemiarcadas tienden a equilibrarse. Lado derecho (51,22%), lado izquierdo (48,80%) en comparación a los registros sin férula lado derecho (53,25%), lado izquierdo (46,76%)

Tabla 16

Porcentajes de fuerzas que se producen en hemiarcada derecha e izquierda que se producen antes y después de la instalación de una férula de estabilización.

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Porcentaje lado derecho de la arcada	Sin férula	53.25	49.22	57.27	53.60	12.91	0.067
Porcentaje lado izquierdo de la arcada		46.76	42.74	50.78	46.40	12.91	
Porcentaje lado derecho de la arcada	Con férula	51.22	48.62	53.81	50.95	8.32	0.400
Porcentaje lado izquierdo de la arcada		48.80	46.19	51.41	49.05	8.37	

* Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana.

INDICE DE ASIMETRIA

En cuanto al índice de asimetría observamos que aunque en los porcentajes de fuerza con férula y sin férula no hay diferencias significativas pero si una tendencia observamos que al aplicar el test de asimetría los registros tomados con FE hay una tendencia al equilibrio, en comparación con los registros tomados sin FE

$$IA = \frac{\%derecho - \% izquierdo}{\% derecho + \% izquierdo} \times 100$$

$$IA = \text{sin férula} = 0.6$$

$$IA = \text{con ferula} = 0.2$$

15.3.5 REGISTROS EN PORCENTAJE DE FUERZAS PRODUCIDAS EN EL SECTOR ANTERIOR Y POSTERIOR

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de T student para muestras repetidas y la prueba de Wilcoxon de rangos con signo. Se observó que los resultados son estadísticamente significativos tanto para el sector anterior y el sector posterior $P (0,001)$. Las medias de los registros tomados sin férula de estabilización para el sector anterior fueron de 40,27% y para el sector posterior fue de 60,09%. Para los registros tomados con férula de estabilización la media fue de, 52,26% para el sector anterior y una media de 47,71% para el sector posterior. Observamos que los registros tomados con férula de estabilización tienden a equilibrar ambos sectores.

Tabla 17

Porcentajes de fuerzas que se producen en el sector anterior y posterior antes y después de la instalación de una férula de estabilización.

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Porcentaje sector anterior de la arcada	Sin férula	40.27	34.27	46.27	38.65	19.26	0.001
	Con férula	52.26	47.97	56.55	53.70	13.75	
Porcentaje sector posterior de la arcada	Sin férula	60.09	54.25	65.93	61.35	18.75	0.001
	Con férula	47.71	43.42	51.99	46.00	13.76	

* Prueba T Student (muestras repetidas); I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana. Muestra 42 pacientes.

En la siguiente tabla se observa la diferencia en el sector anterior y sector posterior que existe entre los registros tomados sin férulas y con férulas de estabilización. Para analizarlos se utilizó la prueba de Wilcoxon de rangos con signo. Observamos el equilibrio conseguido en los registros tomados con las férulas de estabilización.

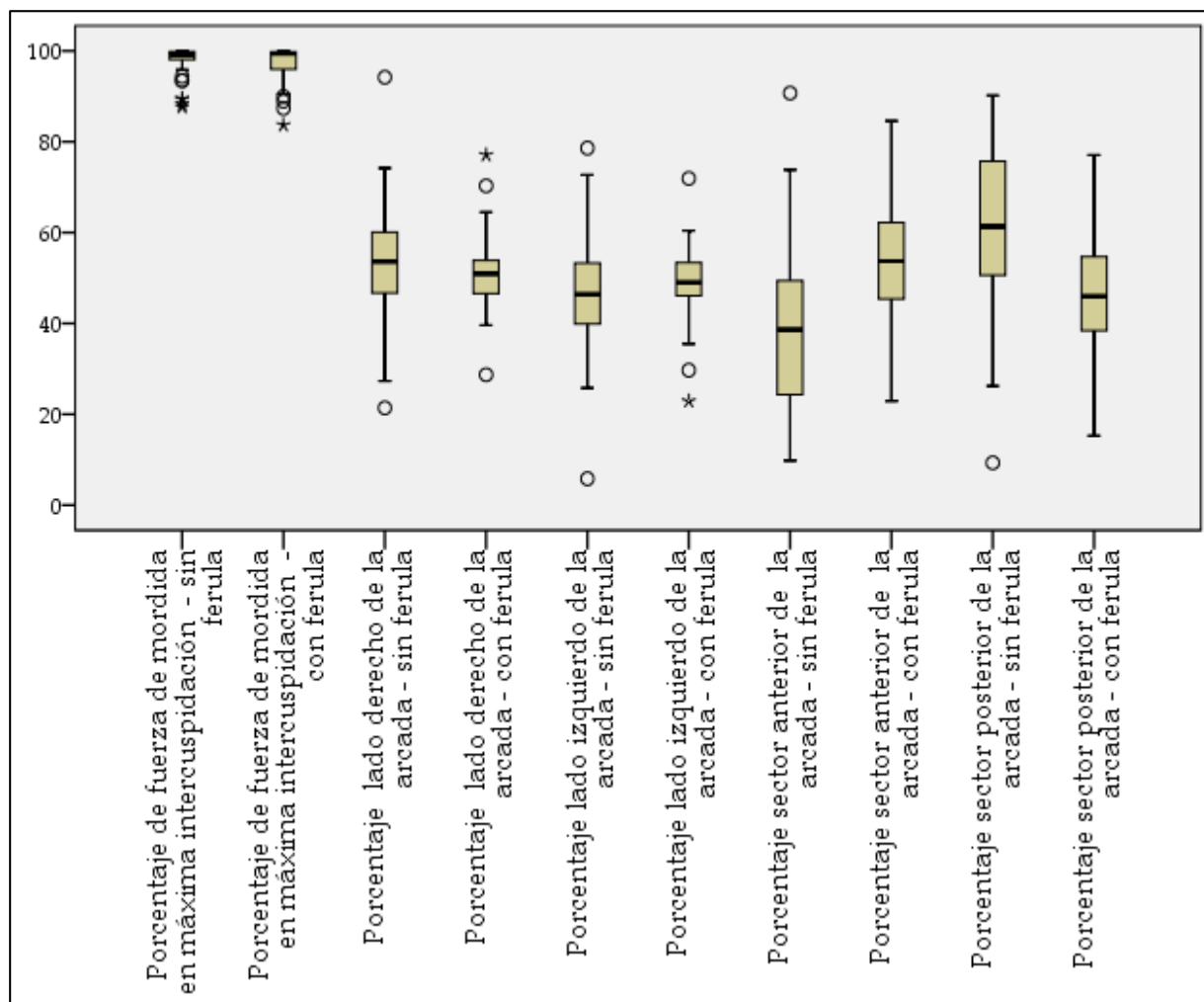
Tabla 18

Comparación de fuerzas producidas en el sector anterior y sector posterior antes y después de la instalación de la férula de estabilización

Variables		Media	I. C. al 95%		Me	DE	p*
Dependiente	Independiente		L. I	L. S			
Porcentaje sector anterior de la arcada	Sin férula	40.27	34.27	46.27	38.65	19.26	0.002
Porcentaje sector posterior de la arcada		60.09	54.25	65.93	61.35	18.75	
Porcentaje sector anterior de la arcada	Con férula	52.26	47.97	56.55	53.70	13.75	0.149
Porcentaje sector posterior de la arcada		47.71	43.42	51.99	46.00	13.76	

* Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo; I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana.

Figura 35. Porcentajes de fuerzas que se producen en cada hemiarcada derecha, izquierda y sectores anterior y posterior que se producen tras la instalación de una férula de estabilización



15.3.6 REGISTROS DEL PORCENTAJE DE FUERZAS EN HEMIARCADA DERECHA E IZQUIERDA, SECTORES ANTERIOR Y POSTERIOR EN RELACION AL SEXO

REGISTRO DE PORCENTAJE DE FUERZA EN MÁXIMA INTERCUSPIDACIÓN EN RELACIÓN AL SEXO.

Para el análisis se utilizó las pruebas de T student para muestras independientes y las pruebas de Mann Whitney. Los resultados no son estadísticamente significativos. Los resultados intragrupo .se observa en el grupo de mujeres el porcentaje de la fuerza de máxima intercuspidadación previa a la instalación de la férula de estabilización la media en mujeres fue de 98,14% y la media para los hombres fue de 96,86%. Observamos que en el grupo de las mujeres el porcentaje de fuerza de máxima intercuspidadación se acerca al 100%.P (0,128)

Observamos que los registros tomados con férula de estabilización en máxima intercuspidadación en el grupo de mujeres la media fue de 97,80% y en el grupo de hombres la media fue de 94,60%. P (0,091).

15.3.7 REGISTRO DEL PORCENTAJE DE FUERZA EN MÁXIMA INTERCUPIDACIÓN EN LA HEMIARCADA DERECHA.Y HEMIARCADA IZQUIERDA INTRAGRUPO

Los datos de los registros fueron obtenidos en máxima intercuspidadación y tomados previos a la instalación de la férula de estabilización en el grupo de mujeres fue de 54,19% para la hemiarcada derecha y de 45,81% para la hemiarcada izquierda. En el grupo de los hombres la media para la hemiarcada derecha fue de 50,21% y de 49,81% en la hemiarcada izquierda.

Los resultados para los registros tomados con férulas de estabilización la media para el grupo de mujeres en la hemiarcada derecha fue de 49,74% y para la hemiarcada izquierda fue de 50,28%.

En el grupo de hombres la media de los registros tomados con férula de estabilización para la hemiarcada derecha fue de 55,94% y para la hemiarcada izquierda la media fue de 44,06%

15.3.8 REGISTRO DEL PORCENTAJE DE FUERZA EN MÁXIMA INTERCUSDACIÓN EN EL SECTOR ANTERIOR Y SECTOR POSTERIOR INTRAGRUPO

Los resultados del análisis en máxima intercuspidadación para el segmento anterior de la arcada en los registros tomados sin férula para el grupo de mujeres la media fue de 41,39% y para el sector posterior la media fue de 59,08%. En el grupo del sexo masculino la media para el sector anterior fue de 36,7% y la media para el sector posterior fue de 63,32%.

Los registros tomados con férula para el grupo de mujeres la media para el sector anterior fue de 51,71% y la media para el sector posterior fue de 54,02%

El registro con férulas de estabilización en el grupo de los hombres fue de 54,02% y la media para el sector posterior fue de 46,05%.

Comparando los registros tomados sin férula del sector anterior en hombres y mujeres encontramos que $P(0,505)$ nos muestra tendencia tener significación estadística.

Comparando los registros tomados con férula de estabilización del sector anterior en hombres y mujeres encontramos $P(0,813)$. Encontramos que existe significación estadística.

En cuanto a los registros tomados sin férula de estabilización en la hemiarcada derecha de hombres y mujeres encontramos tendencia a la significación estadística $P(0,401)$

Los registros tomados con férula de estabilización en la hemiarcada derecha entre ambos sexos encontramos $P(0,038)$.

Los registros tomados sin férula de estabilización en la hemiarcada izquierda entre ambos sexos encontramos $P(0,399)$.

Los registros tomados con férula de estabilización en la hemiarcada izquierda entre ambos sexos encontramos $P(0,039)$

Tabla 19

Diferencias en porcentaje de fuerza en hemiarquadas derecha, izquierda, anterior y posterior en relación al sexo

Variables		Mujeres (n =32)			Hombres (n = 10)			p*
Dependiente	Independiente	Media	Me	DE	Media	Me	DE	
Porcentaje de fuerza de mordida en máxima intercuspidad	Sin férula	98.14	99.43	3.06	96.86	98.99	4.45	0.128 ^(u)
	Con férula	97.80	99.54	3.13	94.60	97.86	6.09	0.091 ^(u)
Porcentaje lado derecho de la arcada	Sin férula	54.19	54.50	13.62	50.21	51.40	10.37	0.401
	Con férula	49.74	50.50	7.25	55.94	55.35	10.11	0.038
Porcentaje lado izquierdo de la arcada	Sin férula	45.81	45.50	13.62	49.81	48.70	10.36	0.399
	Con férula	50.28	49.50	7.31	44.06	44.65	10.11	0.039
Porcentaje sector anterior de la arcada	Sin férula	41.39	42.00	19.55	36.67	31.60	18.83	0.505
	Con férula	51.71	53.70	14.82	54.02	52.60	10.05	0.813 ^(u)
Porcentaje sector posterior de la arcada	Sin férula	59.08	58.00	18.91	63.32	68.40	18.82	0.539
	Con férula	48.22	46.00	14.84	46.05	47.35	10.02	0.668

* Prueba T Student (muestras independientes); (u), Prueba U Mann-Whitney; I.C, Intervalo de confianza; LI, límite inferior; LS, límite superior; DE, desviación estándar, Me, mediana.

Figura 36. A, B Diferencias en porcentaje de fuerza de mordida en relación al sexo.

Figura A

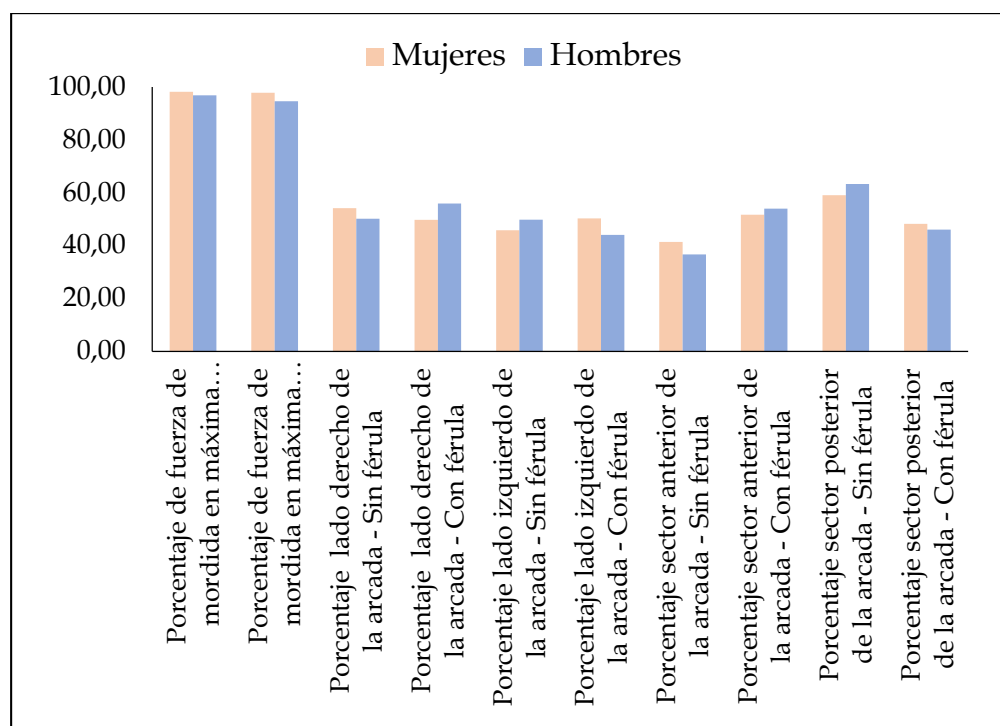
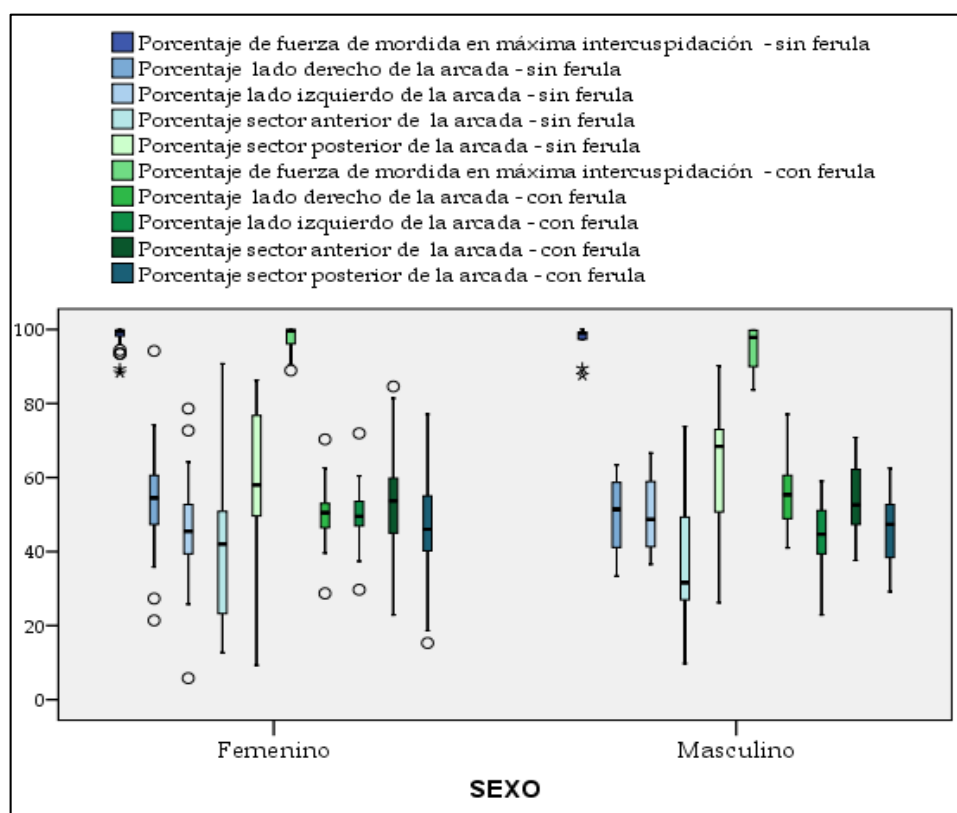


Figura B



16. DISCUSIÓN

16. DISCUSIÓN

Peck et al., 2008; Manfredini et al., 2011 describen que los signos y síntomas más comunes de los TTM son dolor muscular y / o articular, sonidos en las articulaciones, hiperactividad muscular, falta de coordinación motora, movimiento articular restringido ⁽¹⁸⁷⁾ ⁽¹⁸⁸⁾. Nuestro estudio coincide con los estudios en cuanto a los signos y síntomas referidos por los sujetos del estudio.

METODOLOGIA EMPLEADA

Este estudio analiza y evalúa de manera objetiva los cambios que una férula de estabilización produce en la oclusión.

El sistema T skan III es un dispositivo de alta tecnología de gran ayuda para el análisis de las características funcionales de las fuerzas de contacto oclusal, determina el tiempo de contacto y la secuencia de contacto oclusal. Mostrándonos esta secuencia y distribución de fuerzas gráficamente. El sistema T skan III es un complemento ideal junto al papel de articular, identificando los contactos prematuros e Interferencias en la dinámica de la oclusión.

REPRODUCIBILIDAD Y SENSIBILIDAD SISTEMA T-SKAN III

En nuestro estudio al observar la reproducibilidad y sensibilidad del T skan III, aunque no encontramos significación estadística en todos los registros, observamos una tendencia en la mayoría de los registros. No obstante los valores de fiabilidad son buenos llegando en los tiempos de disoclusión en los registros de protrusión a 0,988 y en este caso los datos son estadísticamente significativos ($<0,001$).

Muchos estudios han encontrado que la capacidad del sistema T skan III para detectar el número y la ubicación de los contactos oclusales. Estos estudios concluyen que el T-Scan III funciona bien, particularmente si se usa junto con métodos tradicionales. ⁽¹³³⁾ ⁽¹⁸⁹⁾ ⁽¹⁹⁰⁾ Los autores concluyen que al estimar la fuerza oclusal total en condiciones de laboratorio, el T-Scan III no mostró un grado apropiado de validez.

Throckmorton et al 2009, M. Cerna et al en 2015 ⁽¹³²⁾⁽¹⁹¹⁾ estudiaron la validez y la fiabilidad de los sensores del T skan III en condiciones de laboratorio, observaron que la fiabilidad fue alta

cuando los sensores eran utilizados en mediciones consecutivas pero la validez no fue suficiente pero esta validez puede mejorar si cada sensor es calibrado individualmente, este procedimiento no puede ser aplicado clínicamente. Encontraron que el factor principal que afecta la validez para medir la fuerza absoluta fue la diferencia entre sensores de dos series.

Throckmorton et al 2009 también observó que la validez, reproducibilidad, sensibilidad y especificidad puede ser afectada por factores técnicos. Observa el problema en el sensor de grabación del T scan III y otros a favor de la fiabilidad del sistema como en el estudio de Silva 2014 quien encontró que la fiabilidad del sensor era alta en el caso de mediciones consecutivas.

Los dos grupos de autores concluyeron que el sistema t scan III al ser comparado con otros sistemas ofrece una rápida y simple visualización digital de los contactos oclusales dando a los clínicos la oportunidad de reconocer y tratar cualquier carga oclusal incorrecta con mayor rapidez y precisión en la práctica clínica diaria.

Kerstein en 2008 encontró que la fiabilidad entre el tamaño de las marcas y las fuerzas oclusal con tiras de papel de articular es sólo el 21% y que se necesitaban fuerzas superiores para alcanzar fiabilidad.⁽¹⁹²⁾ Koos 2010 et al estudiaron la exactitud y reproducibilidad del T-Scan III para calcular la distribución normal de la fuerza relativa en la arcada dental encontraron que la diferencia entre las medidas y los valores reales eran de menos del 2%. Por lo tanto el método puede ser considerado como suficientemente preciso y fiable.⁽¹⁵⁷⁾

Kerstein et al observaron que de acuerdo con la evidencia disponible, el sistema de análisis oclusal computarizado es el único indicador oclusal que demuestra la capacidad de cuantificar la fuerza y tiempo de oclusión en tiempo real desde el contacto inicial en MIP hasta la disoclusión. Las ventajas indicadas para indicar con precisión contactos oclusales hacen de este sistema un mejor indicador oclusal cuando se compara con otros materiales indicadores convencionales no digitales disponibles. Las grabaciones del análisis oclusal de T-Scan, si se realizan correctamente, pueden proporcionar una visión de la oclusión y las discrepancias relacionadas, esto puede ayudar en la comunicación odontólogo-paciente y reducir el tiempo de visitas y proporcionar un resultado de tratamiento más predecible.

Publicaciones recientes han informado T-Scan III para mostrar una buena reproducibilidad de las medidas de superficie y el registro de las fuerzas relativas ^{(129) (132)}.

No sólo se ha encontrado que T-Skan proporciona resultados confiables en la distribución del contacto oclusal ⁽¹⁵⁷⁾

También se encontró que el único indicador oclusal que no se vio afectada por la saliva fueron los sensores de T Skan ⁽¹⁹³⁾

Montgomery en su estudio analiza el sistema T-Skan III como un elemento de análisis de rutina de la fisiología oclusal y su relación con la musculatura oral adyacente, concluye que T skan III es un método preciso que, por medio de su software, graba los contactos oclusales, generando un vídeo dinámico que permite identificar el porcentaje de fuerza oclusal por diente, por hemiarcada y por cuadrante. Este procedimiento permitirá realizar tratamientos restauradores funcionalmente balanceados, y de esta manera se logrará una influencia positiva en la actividad muscular y el soporte periodontal con el mayor grado de precisión al realizar cualquier ajuste oclusal. ⁽¹⁹⁴⁾

Stern Kordab et al 2010 también encontraron que existe una buena aceptación general y concordancia con respecto a la exactitud de las mediciones

Con T skan III puede presentar un error que no debería ser desestimado son las variaciones oclusales inherentes a los movimientos del paciente ya que cualquier contacto oclusal que se repite está sujeto a diferentes grados de variabilidad que resultan de la combinación de movimientos musculares y movimientos mandibulares. Esta situación es difícil de controlar adecuadamente durante la aplicación clínica aunque se puede evitar si el operador guía los movimientos mandibulares aunque esto nos cuestiona en qué medida estos movimientos serán representativos de la masticación fisiológica.

Aunque existe una amplia evidencia que apoya el uso de la tecnología T Skan III y sus beneficios como indicador oclusal. Sin embargo, la evidencia debe ser interpretada con precaución, ya que la mayoría de los estudios son informes de series de casos.

Varios autores han cuestionado la sensibilidad, fiabilidad y validez de diversos métodos utilizados para evaluar los contactos oclusales (por ejemplo, papel de articular, láminas, tiras

de seda, ceras oclusales, materiales de impresión dispositivos electrónicos) y para distinguir los de estados oclusales disfuncionales ⁽¹⁹⁵⁾ ⁽¹⁹⁶⁾

SISTEMA T SKAN III

Un contacto oclusal puede definirse por su forma, tamaño y posición independientemente de si efectivamente hace contacto oclusal o está cerca del contacto oclusal con los dientes opuestos. El contacto oclusal se refiere al contacto entre los dientes cuando la distancia interoclusal entre las áreas de oclusión es inferior a 50 μm ; Mientras que los contactos cercanos a la oclusión ocurren cuando la distancia está entre 50 y 350 μm ⁽¹⁹⁷⁾ Para el correcto funcionamiento, los contactos oclusales deben estar sincronizados con el sistema estomatognático.

Carey et al 2007 Estudiaron las marcas del papel de articular realizadas con diversas cargas de fuerza oclusal mostró que más del 80% de las marcas no tienen correlación entre el tamaño de la marca y la carga aplicada ⁽¹⁹⁶⁾ Mientras que la tecnología de análisis oclusal T-Scan III proporciona los tiempos y la variabilidad de la fuerza que se puede cuantificar desde el primer punto de contacto hasta MIP cuando el sujeto muerde en el sensor oclusal, aunque no tiene la capacidad de medir la fuerza de mordida absoluta. El espesor del sensor es de 100 μm (0,1 mm) que se comprime hasta 60 μm bajo la fuerza de oclusión, lo que puede interferir con la intercuspidad. Los fabricantes afirman que la por la alta capacidad de compresión del sensor, proporciona contacto bilateral durante el movimiento mandibular, comparados con el contacto unilateral con tiras de papel de articular que se usan con frecuencia para determinar áreas de contacto excesivas en un solo lado del arco dental.

KERSTEIN et al 2012⁽¹⁹⁸⁾ observaron una nueva característica de la sincronización de los datos del sistema oclusal computarizado con la electromiografía que es capaz de demostrar la disfunción anormal de la musculatura a través de los patrones del centro de fuerza y la sincronización de la disoclusión.

Kerstein et al 2004,2012 ⁽¹⁹⁸⁾ ⁽¹⁸⁶⁾ determinaron que T-Scan III es capaz de proporcionar un diagnóstico preciso y definitivo del equilibrio de la fuerza oclusal y la función muscular masticatoria para el clínico, y es una herramienta educativa integral para el paciente sometido

a procedimientos de equilibrio oclusal. Afrashtehfar 2013 observa que una de las limitaciones de la tecnología de análisis oclusal computarizado es el incremento del tiempo en el sillón dental durante los procedimientos de ajuste oclusal computarizado, ya que una buena grabación T-Scan requiere una serie de habilidades y la curva de aprendizaje implica familiarizarse con los ajustes de sensibilidad apropiados, guiar al paciente a través de los movimientos mandibulares necesarios, observar la pantalla para seguir la trayectoria del centro de fuerza y reconocer lo que ocurre en la grabación. Interpretar y analizar los datos registrados. Todo esto puede alargar el tiempo de tratamiento en el sillón dental, pero este inconveniente se convierte en una ventaja ya que este tiempo empleado permite completar el objetivo con precisión, sin tener que hacer múltiples ajustes comunes entre las prácticas convencionales ⁽¹⁵⁶⁾ Aunque existe una amplia evidencia que apoya el uso de la tecnología T scan III y sus beneficios como indicador oclusal. Sin embargo, la evidencia debe ser interpretada con precaución, ya que la mayoría de los estudios son informes de series de casos.

En este aspecto este estudio coincide con los datos Afrashtehfar 2013 respecto a que los registros pueden verse afectados si no se guía correctamente al paciente al realizar los respectivos movimientos.

TIEMPO DE OCLUSION Y DISOCLUSION

Koss 2010 observó que el tiempo de oclusión es aquel que transcurre desde el primer contacto durante el cierre hasta la intercuspidación completa, tiempo de oclusión parece estar directamente afectado por la morfología dental.⁴ Parece ser fácil de explicar, ya que los caninos y los primeros premolares juegan un papel crucial en la conducción de los dientes en el contacto oclusal en el modelo de función grupal de oclusión incluso si se refiere generalmente a Movimientos laterales. Es difícil explicar por qué los factores de orientación anterior son tan débilmente influyentes

Tiempo de oclusión. Sin embargo, merece destacarse que la masticación se produce con mucho movimiento lateral y muy poco componente anterior ⁽¹⁵⁷⁾

KERSTEIN Y WRIGHT describieron el tiempo de disoclusion posterior como el tiempo transcurrido en que los premolares y molares se separan entre ambas arcadas durante un

movimiento excursivo ya sea derecha izquierda o protrusiva El tiempo de disección posterior (DT) fue descrito por Kerstein y Wright ⁽¹⁸⁵⁾ como el tiempo transcurrido para que todos los dientes posteriores molares y premolares se separaran entre sí durante un solo movimiento excursivo realizado en una dirección (derecha, izquierda, protrusiva

Se ha demostrado en muchos estudios que los tratamientos que tienen como objetivo reducir el tiempo de disoclusion a menos de 0,5 s por excursión, han reducido el dolor y los síntomas musculares disfuncionales los que se redujeron rápidamente en frecuencia e intensidad durante el período de observación de cada estudio ^{(129)(182) (185)}

Nuestro estudio coincide con estos estudios ya que observamos que en los registros tomados con férulas de estabilización en los movimientos de lateralidad derecha, lateralidad izquierda y movimiento de protrusión los tiempos de disoclusión disminuyen, y el dolor disminuyo o desapareció en la mayoría de los sujetos del estudio.

Nuestro estudio coincide con estudios anteriores ya que los pacientes tratados con férulas de estabilización manifestaron disminución del dolor en la escala de VAS al ser evaluados despues de un mes de llevar la férula de estabilizacion

SEXO

Este estudio observa un mayor porcentaje de mujeres que padecen TTM, siendo estos datos representativos de lo que ocurre en la población general

Ferreira, Silva et al 2016 observaron que las mujeres tenían aproximadamente dos o más posibilidades de desarrollar síntomas dolorosos y disfonía que los hombres, pero tenían posibilidades similares de presentar ruido articular en comparación con los hombres. ⁽¹⁹⁹⁾

Goncalves et al 2013 Observaron que las mujeres con dolor de cabeza presentan mayores posibilidades de experimentar dolor en los TMM (tanto miógena y artrógeno) en comparación con las mujeres que no sufrían de cefalea ⁽²⁰⁰⁾

EDAD

Warren et al 2001 observaron que, en general, la edad parece ser una variable con mayor influencia en las mujeres que en los hombres. Más específicamente, los estudios señalaron que Los TTM tiende a comenzar después de la pubertad, y el aumento de la gravedad de los

signos y síntomas generalmente alcanza su pico durante la edad reproductiva, con mayor prevalencia en mujeres de 20 a 40 años ⁽²⁰¹⁾. Estos datos coinciden con los datos de este estudio.

FÉRULAS DE ESTABILIZACIÓN

A pesar de su diversa etiología, la inestabilidad oclusal se ha considerado desde hace tiempo un importante factor etiológico en el dolor miofascial. Las interferencias oclusales pueden inducir dolor y movilidad de dientes, así como hiperactividad muscular masticatoria, aunque algunos trabajos no indican que las interferencias oclusales son la causa de problemas disfuncionales crónicos

El equilibrio oclusal había sido defendido por numerosos autores como una modalidad de tratamiento exitosa para el dolor miofascial, [mientras que otros han demostrado mejoras en los síntomas por equilibrio oclusal simulado, así como ajustes oclusales reales. Sin embargo, algunos autores afirman que el dolor miofascial es un trastorno relacionado con el estrés no provocado por factores oclusales.

Manns 1987 observan que la terapia con férulas de oclusión también es utilizada para estudiar la fisiología de los contactos oclusales y para probar los efectos clínicos de varios diseños oclusales ⁽²⁰³⁾

El tratamiento con férulas de estabilización es el más comúnmente indicado para los TTM, bruxismo, y/o dolor miofascial

Cuatro organizaciones conocidas de los Estados Unidos, los Institutos Nacionales de Salud, información de salud oral (the National Institutes of Health-National Oral Health Information Clearing House (NIH-NOHIC), la academia americana de dolor oral(, the American Academy of Oral Pain (AAOP),, la Asociación Americana de Cirujanos orales y Maxilofaciales y la Academia Americana de dolor craneofascial, American Academy of Craniofacial Pain (AACFP) recomiendan la terapia con férulas de estabilización a corto plazo sin cambios oclusales como tratamiento para los TTM (Clark y Minakuchi, 2006)

Las férulas de estabilización pueden reducir la presión en el compartimiento superior de la ATM y mejorar el estado funcional de la articulación. ⁽²⁰²⁾ Los procedimientos no quirúrgicos son el abordaje más frecuente en el manejo de pacientes con trastornos de la ATM.

El seguimiento a largo plazo muestra que el 50-90% de los pacientes tienen pocos o ningún síntoma después del tratamiento conservador ⁽²⁰⁴⁾

Este dato también coincide con los datos de este estudio ya que la mayoría de los sujetos evaluados reportaron disminución del dolor o ningún tipo de dolor.

Los férulas de estabilización apoyan el proceso regenerativo del cuerpo y relajan los músculos masticatorios ⁽²⁰⁵⁾

Alencar et al 2009, Daif 2012 reportaron la reducción de los síntomas dolorosos utilizando dispositivos intarorales ^{(206) (207)}

Ettlin et al., 2008; Moncayo, 1994). Han sugerido que la terapia con férula puede reducir el dolor en la (ATM) que es causada por la presión oclusal excesiva. De esta manera, la férula restaura la circulación de la sangre en la ATM al mantener un amplio espacio entre el cóndilo y la fosa mandibular ^{(208); (209)}

Hasegawa et al 2011 que, evaluó cuantitativamente los cambios en la posición del cóndilo y del disco articular en la resonancia magnética tomada al inicio de la terapia con férula. Demostraron que el cóndilo se mueve anteroinferiormente y hay un giro en la apertura de la boca, pero los discos articulares son difíciles de mover con férulas de estabilización en aquellos pacientes que sufren de dolor en la ATM.

Chortis et al., 2006, Wright y North, 2009, Kurita et al, 2001, informaron de que los pacientes tratados con férulas de estabilización combinada con el ejercicio terapéutico mostraron resultados satisfactorios para los pacientes cuyo dolor en la ATM fue inducido por trastornos del disco articular, ya que el dolor de la ATM suele asociarse con la apertura de la boca limitada a causa del desplazamiento del disco.

Proceedings, 1997 encontró que la terapia con férulas placebo era casi igual en eficacia a la terapia con férulas de estabilización.

Los estudios de Yoko Hasegawa et al 2016 mostraron que en los pacientes que fueron tratados con férulas de estabilización y que tras la evaluación del dolor con la escala de EVA y que mostraron reducción del dolor. Se observó por medio de la resonancia magnética que presentaban movimiento anterior del cóndilo, durante el uso de la férula de estabilización y

que probablemente se debió a que la férula de estabilización indujo la expansión del espacio articular, y los tejidos elásticos en la capa más profunda expandieron el espacio interior del plexo, aumentando su suministro de sangre ⁽²¹³⁾

Nikolaos et al 2016 En un ensayo clínico se observó que en un periodo de dos semanas los dolores en los TTM tienden a ser una condición persistente y recurrente, que por lo general excedía el período de estas 2 semanas. Por lo tanto se puede decir que un periodo de dos semanas puede ser suficiente para observar los efectos iniciales del tratamiento. Este estudio clínico sugiere que el asesoramiento del paciente combinado con una férula oclusal, con una buena relación coste-eficacia y efectividad- tiempo y casi sin efectos secundarios, parece ser una buena opción a corto plazo para mejorar los signos y síntomas de los TTM. Esta dos semanas pueden ser suficientes para examinar los efectos iniciales del tratamiento ⁽²¹⁴⁾ (Bertram et al., 2001). Observaron por medio de diagnóstico por imagen que existía desplazamiento del disco articular con más frecuencia en los pacientes diagnosticados de TTM.

Magdaleno et al 2010 concluyó que las férulas de estabilización son una alternativa terapéutica segura, siempre que se realice un seguimiento clínico sobre todo durante los primeros meses de uso. Observa que el riesgo más grave que se conoce y que aunque ocurre con poca frecuencia, es la aparición de cambios oclusales irreversibles. Estos cambios también pueden desarrollarse con el uso de férulas de forma no continua ⁽²¹²⁾

T SKAN

Existe una gran variedad de analizadores oclusales utilizados para registrar las relaciones oclusales entre las arcadas. En la práctica dental el papel de articular ha sido establecido como la herramienta de diagnóstico más utilizada para identificar los puntos de contacto entre los dientes de la arcada superior y la arcada inferior. El papel puede resaltar o marcar fácilmente, pero no pueden cuantificar con exactitud su intensidad y medir la magnitud de las fuerzas oclusales generadas. El tamaño del área de la marca del papel de articular es representativo de cuán grande es la carga oclusal ⁽¹⁹⁶⁾

Los artículos de Saad, Weiner y Ehrenberg, Millstein argumentan que la interpretación de las marcas en el papel es subjetivo y por lo tanto inexacto porque las cargas oclusales idénticas corresponden a marcas de diferente intensidad ^{(210) (211)} Para evitar la subjetividad en la interpretación del papel de articular se introdujo el sistema de análisis oclusal computarizado T-SCAN III ⁽²¹⁵⁾

En Bulgaria, Kalachev realizó una serie de estudios sobre la relación de articulación oclusal en dentición intacta durante la articulación con T-SCAN II, dilucidando la relación entre carga oclusal y estrés periodontal ⁽²¹⁶⁾ El sensor de primera generación (G1) desarrollado en 1987 ha sufrido muchos cambios en su diseño y mejora de su capacidad de registro basado en una serie de estudios clínicos ⁽¹³²⁾

El sensor de alta definición (HD) desarrollado por la misma empresa es mucho más sensible y más fino que los sensores anteriores ⁽²¹⁷⁾

T-SCAN III analiza el orden de los contactos oclusales mientras mide simultáneamente los cambios porcentuales de fuerza de esos mismos contactos, desde el momento en que los dientes comienzan a hacer contacto oclusal hasta la intercuspidadación en oclusión céntrica. Muestra las fuerzas anormales que conducen a trauma o dolor en cada diente en el arco dental. Esto ayuda a equilibrar las fuerzas en ambos lados de la dentición ⁽²¹⁸⁾

Kerstein RB et al. Consideran que el sistema T-SCAN III es una técnica altamente precisa para estudiar y analizar las relaciones oclusales de la articulación ⁽²¹⁹⁾

Koos apoya la opinión de que el sistema tiene ciertas ventajas en términos de precisión, reproducibilidad y visualización de los arcos dentales ⁽¹⁵⁷⁾ Los estudios de Kerstein 2016- corroboran la evidencia de que cuando el tiempo de disoclusión se reduce en <0,4 segundos por excursión, es eficaz en la reducción de los síntomas de dolor miofascial. También encontraron reducciones significativas en los síntomas musculares de dolor miofascial que comenzaron inmediatamente después del primer día del tratamiento ($P < 0,05$). Cuando se compararon los tiempos de disoclusión excursiva derecha e izquierda de 100 pacientes del pre- y el post-tratamiento con ICAGD:

- El tiempo de disoclusión en los movimientos excursivos si es prolongado, será potencialmente etiológico para los síntomas de dolor miofascial

- La reducción de los tiempos de disoclusión en movimientos de lateralidad izquierda y derecha a $<0,4$ s por excursión disminuyen los síntomas de dolor miofascial
- Cuando los casos de dolor miofascial se tratan mediante la técnica ICAGD utilizando análisis oclusales computarizados T-Scan, los síntomas se resolverán rápidamente poco después de que el tratamiento se haya realizado.

La terapia de la reducción del tiempo de disoclusión utilizado adecuadamente el ICAGD ⁽¹⁸²⁾ es una nueva dirección potencial en el tratamiento de pacientes con disfunción y dolor miofascial. ⁽²²⁰⁾

La modificación apropiada de un esquema oclusal existente de uno que tiene un tiempo de disoclusión largo a uno que tiene un tiempo de disoclusión corto puede lograrse con el proceso de ajuste oclusal conocido como ICAGD

La técnica de análisis oclusal computarizada, T-Scan (TScan III para Windows, Tekscan Inc., South Boston, MA), permite al clínico evaluar cuantitativamente los contactos oclusales y registrar la oclusión durante el movimiento mandibular continuo ⁽²²¹⁾

Misirlioglu et al. Sugirió que T-Scan era un dispositivo de diagnóstico exitoso para detectar contactos prematuros y fuerzas oclusales excesivas. ⁽²²²⁾

Se ha demostrado en estudios que cuanto más tiempo los dientes posteriores están en oclusión durante una excursión mandibular, más fricción se produce, conduciendo a la hiperactividad contráctil de los músculos temporal y masetero, lo que a menudo es un factor que contribuye al dolor oclusal y la sintomatología muscular de los TTM. Tiempos de disoclusión superiores a 1,39" elevan los niveles de contracción muscular. Kerstein et al 1991 demostraron que tiempos de disoclusión altos ($> 1,39''$) elevan los niveles de contracción muscular y que si este tiempo de disoclusión se reduce ($<0,05''$) se observa que las contracciones se reducen notoriamente a valores muy cerca de los de estado de reposo.

Los estudios han demostrado que con una coronoplastia el tiempo de disoclusion puede ser disminuido en 0,5 "por excursión ⁽¹⁸⁴⁾ ⁽¹⁸⁵⁾ ⁽¹⁸⁶⁾

Nuestro estudio coincide con estos datos ya que observamos que los tiempos de disoclusión en los diferentes movimientos excursivos de lateralidad derecha, izquierda y en movimiento protrusivo disminuyeron considerablemente.

SEXO

Hubo prevalencia del sexo femenino entre los pacientes que buscaron tratamiento de DTM en un centro clínico universitario, en una proporción de 4.6: 1. El grupo femenino presentó unas dos veces más posibilidades de presentar síntomas relacionados con el dolor (dolor en el cuello y en el hombro, dolor en los músculos faciales, dolor en las ATM y cefalea) y en la voz que en el sexo masculino, mientras que la frecuencia de los informes de ruido articular, Las dificultades funcionales y la apertura bucal limitada fueron similares entre los grupos estudiados. No hubo asociación de género con la duración del problema o la edad⁽¹⁹⁹⁾. Nuestro estudio coincide con los datos de estudios anteriores ya que la mayoría de sujetos que acudieron en busca de tratamiento eran del sexo femenino.

17. CONCLUSIONES

17. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos que se han planteado, la metodología empleada y la muestra seleccionada y tras analizar los datos y dentro de las limitaciones encontramos las siguientes conclusiones:

- 1- Rechazamos la Hipótesis Nula ya que existen diferencias en los porcentajes de distribución de fuerzas entre ambas hemiarquadas derecha e izquierda ,sector anterior , posterior de las arcadas, en los tiempos de oclusión y disclusión
- 2- Los tiempos de oclusión en máxima intercuspidad tras la instalación de la férula de estabilización disminuyen.
- 3- Los tiempos de disclusión en los movimientos de lateralidad derecha e izquierda disminuyen tras la instalación de la férula de estabilización.
- 4- Los tiempos de disclusión en el movimiento de protrusión disminuyen después de la instalación de la férula de estabilización
- 5- Se observa que la distribución de fuerzas entre ambas hemiarquadas tienden a equilibrarse tras la instalación de la férula
- 6- En cuanto a los porcentajes de fuerzas a nivel anterior (premolares) y posterior (molares) se observa que hay una diferencia muy clara, los porcentajes de fuerza entre ambos sectores tiende a equilibrarse.
- 7- En cuanto a las observaciones intragrupo no se han encontrado cambios en cuanto a la distribución de fuerzas.

1. BIBLIOGRAFÍA

18. BIBLIOGRAFÍA

1. Hunter A, Kalathingal S. Diagnostic imaging for temporomandibular disorders and orofacial pain. In: De Rossi SS, Sirois DA, editors. *Dental Clinics of North America: Orofacial Pain*, Vol. 57. Philadelphia: Elsevier; 2013. p. 405–418.
2. Guo C, Shi Z, Revington P. Arthrocentesis and lavage for treating temporomandibular joint disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;7:CD004973.
3. Gencer ZK, Ozkiris M, Okur A, et al. A comparative study on the impact of intra-articular injections of hyaluronic acid, tenoxicam and betametazon on the relief of temporomandibular joint disorder complaints. *J Craniomaxillofac Surg* 2014;42:1117–21
4. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache* 2014; 28:6–27.
5. National Institute of Dental and Craniofacial Research. Facial pain. 2013. Find Data ByTopic/FacialPain. Accessed 13 Apr. 2016)
6. Okeson J, American Academy of Orofacial Pain. *Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management*. Chicago: Quintessence, 1996.
7. Le Resche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implication for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997;8:291-305)
8. Dahlstrom L, Carlsson GE. Temporomandibular disorders and oral health-related quality of life. A systematic review. *Acta Odontol Scand* 2010 68: 80–85.
9. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil* 2013; 40:2–4.)
10. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontol* 2010; 109:e26–50.)
11. Berger M , Szalewski L, Szkutnik J, Ginszt M, Ginszt A Different association between specific manifestations of bruxism and temporomandibular disorder pain. *Neurol Neurochir Pol* (2016

12. De Leeuw R. Orofacial pain; guidelines for assessment, diagnosis, and management. 4th ed. Chicago (IL): Quintessence Pub. Co.; 2008. p. 129–204.
13. Ferrario VF, Tartaglia GM, Galletta A, Grassi GP, Sforza C. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. *J Oral Rehabil.* 2006; 33:341-8.
14. Winocur E, Emodi-Perlman A. Occlusion, Orthodontic Treatment and Temporomandibular Disorders: Myths and Scientific Evidences. Bourzgui PF, editor: In Tech; 2012)
15. Brizuela-Velasco A, Álvarez-Arenal Á, Ellakuria-Echevarria J, Del Río Highsmith J, Santamaría-Arrieta G, Martín-Blanco N. Influence of articulating paper thickness on occlusal contacts registration: a preliminary report. *Int J Prosthodont* 2015; 28:360-2.
16. Kerstein RB. Articulating paper mark misconceptions and computerized occlusal analysis technology. *Dent Implantol Update* 2008; 19:41-6.
17. Glass EG, Glaros AG, Dudley F, McGlynn FD: Myofascial pain dysfunction: treatments used by ADA members. *J Craniomandib Pract* 1993; 11:25-29.
18. Pierce CJ, Weyant RJ, Block HM, Demir DC: Dental splint prescription patterns: a Survey. *J Am Dent Assoc* 1995; 126:248-254.
19. Huynh NT, Rompré PH, Montplaisir JY, Manzini C, Okura K, Lavigne GJ. Comparison of various treatments for sleep bruxism using determinants of number needed to treat and affect size. *Int J Prosthodont.* 2006;19(5):435–441
- 20 Okeson JP. Bell's orofacial pains: the clinical management of orofacial pain 6th ed. Chicago: Quintessence Publishing, 2004.
- 21 Dworkin SF, Burgess JA. Orofacial pain of psychogenic origin: current concepts and classification. *J Am Dent Assoc* 1987; 115:565-71
- 22 Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil* 2013; 40:2–4)
23. Berger a, L. Szalewski b, J.Szkutnik a, Michał Ginszt Correlation between generalized joint laxity and symptoms of temporomandibular disorders . 2016

24. Mc Neill C. «Management of temporomandibular disorders: Concept and controversies». *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1997; 77(5): 510-22.
25. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique *J Craniomandib Disord* 1992; 6:301–55.
26. Okeson JP. *Bell's orofacial pains: , 2004., Dworkin SF, Burgess JA. Orofacial pain* 1987
27. Maeda N, Sakaguchi K, Mehta NR, et al. Effects of experimental leg length discrepancies on body posture and dental occlusion. *Cranio*. 2011; 29:194–203.)
28. Svensson P, Jadidi F, Arima T, Baad-Hansen L, Sessle BJ .Relationships between craniofacial pain and bruxism. *J Oral Rehabil*. 2008; 35:524–47.
29. Murphy MK, MacBarb RF, Wong ME, Athanasiou KA. Temporomandibular disorders: a review of etiology, clinical management, and tissue engineering strategies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013; 28(6):e393–414
30. Schiffman E L, Truelove E L, Ohbach R, Anderson GC, John MT, List T, et al. The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. I: overview and methodology for assessment of validity. *J Orofac Pain* 2010; 24:7–24
31. Yekkalam N, Wänman A. Prevalence of signs and symptoms indicative of temporomandibular disorders and headaches in 35-, 50-, 65- and 75-year-olds living in Västerbotten, Sweden. *Acta Odontol Scand*. 2014 Aug; 72(6):458-65.
32. Sarlani E, Balciunas B, Grace E. Assessment and Management of Musculoskeletal and Neuropathic Causes. *AACN Clinical Issues*. 2005; 16(3):333–346
33. Manfredini D, Arveda N, Guarda-Nardini L, Segu` M, Collesano V. Distribution of diagnoses in a population of patients with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 114:35–41
34. Velly AM, Look JO, Carlson C, Lenton PA, Kang W, Holcroft CA, et al. The effect of catastrophizing and depression on chronic pain—a prospective cohort study of temporomandibular muscle and joint pain disorders. *Pain* 2011; 152: 2377-2383

35. Di Berardino F, Filipponi E, Schiappadori M, Forti S, Zanetti D, Cesarani A. The occlusal imaging and analysis system by T-scan III in tinnitus patients *Biomed J.* 2016 Apr; 39(2):139-44
- 36 .Llodra Calvo JC. Escuela de salud Oral en España. *RCOE* 2012, 17(1):13-41
37. Lavigne, G.J., Khoury, S., Abe, S., Yamaguchi, T., Raphael, K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J. Oral Rehabil.* 2008 35 (7), 476–494.
38. Marklund S, Wanman A. Incidence and prevalence of temporomandibular joint pain and dysfunction. A one-year prospective study of university students. *Acta Odontologica Scandinavica* Volume 65, 2007 - Issue 2
39. Smith SB, Mir E, Bair E, Slade GD, Dubner R, Fillingim RB, et al. Genetic variants associated with development of TMD and its intermediate phenotypes: The genetic architecture of TMD in the OPPERA prospective cohort study. *The Journal of Pain* 2013; 14:T91-T101.
40. Cedstromer AL, Ahlqwist M, Andlin-Sobocki A, Berntson L, Hedenberg-Magnusson B, Dahlstrom L. Temporomandibular condylar alterations in juvenile idiopathic arthritis most common in longitudinally severe disease despite medical treatment. *Pediatric Rheumatology* 2014; 12:1.
41. Kang SC, Lee DG, Choi JH, Kim ST, Kim YK, Ahn HJ. Association between estrogen receptor polymorphism and pain susceptibility in female temporomandibular joint osteoarthritis patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007; 36:391-394.
42. Sipilä K, Suominen AL, Alanen P, Heliövaara M, Tiittanen P, Könönen M. Association of clinical findings of temporomandibular disorders (TMD) with self-reported musculoskeletal pains. *Eur. J. Pain* 2011; 15:1061-1067
43. Dworkin S.F, Le Resche L. et Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders, Review criteria examination and specifications, critique. *Cranio* 1992; 6:301-355.
44. Bevilacqua-Grossi D, Chaves TC, Oliveira AS, Monteiro- Pedro V. Anamnestic index severity and signs and symptoms of TMD. *Cranio.* 2006; 24(2):112-8.

45. Gonçalves DA, Dal Fabbro AL, Campos JA, Bigal ME, Speciali JG. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. *J Orof. Pain.* 2010; 24(3):270-8.
46. LeResche L. Epidemiology of temporomandibular disorders: implications for the investigation of etiologic factors. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1997;8(3):291-305).
47. Okeson JP, editor. *Dolor orofacial: directrices para la evaluacion, diagnóstico y manejo*, Okeson JP, editor. *Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis & management*, American Academy of Orofacial Pain. 3rd ed. Chicago (IL): Quintessence Publishing; 1996
48. Atsü SS, Ayhan-Ardic F. Temporomandibular disorders seen in rheumatology practices: a review. *Rheumatol Int.* 2006; 26(9):781-7.)
49. Bonato LL, Quinelato V, De Felipe Cordeiro PC, De Sousa EB, Tesch R, Casado PL. Bonato LL, Quinelato V, De Felipe Cordeiro PC, De Sousa EB, Tesch R, Casado PL. Bonato LL, Quinelato V, De Felipe Cordeiro PC, De Sousa EB, Tesch R, Casado PL. *J Oral Rehabil.* 2017 Jan; 44(1):9-15.
50. Mac Neill C editor 1993, Salonen L , Hellden 1990, Greene CS Marbach 1982
51. Manfredini D, Piccotti F, Ferronato G, Guarda-Nardini L. Age peaks of different RDC/TMD diagnoses in a patient population. *J Dent* 2010; 38:392–9.
52. Guarda-Nardini L, Piccotti F, Mogno G, Favero L, Manfredini D. Age-related differences in temporomandibular disorder diagnoses. *Cranio* 2012; 30:103–9
- 53 Poveda-Roda R, Baga'n JV, Jimenez-Soriano Y, Fons-Font A. Retrospective study of a series of 850 patients with temporomandibular dysfunction (TMD). Clinical and radiological findings. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009; 14:628–34
54. Lamot U, Strojan P, Popopiv KS. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint dysfunction—correlation with clinical symptoms, age, and gender. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013; 116: 258–63.

55. Choi YS, Asaumi J, Hisatomi M, Unetsubo T, Tanagi Y, Matsuzaki H, et al. Analysis of magnetic resonance images of disk positions and deformities in 1265 patients with temporomandibular disorder. *Open Dent J* 2009;3:1–2
56. Dao TT, LeResche L. Gender differences in pain. *J Orofac Pain* 2000;14:169–84.
57. Manfredini D, Piccotti F, Ferronato G, Guarda-Nardini L. Age peaks of different RDC/TMD diagnoses in a patient population. *J Dent* 2010; 38:392–9
58. Manfredini D, Arveda N, Guarda-Nardini L, Seguí M, Collesano V. Distribution of diagnoses in a population of patients with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 114:35–41.
59. Aiken A, Bouloux G, Hudgins P. MR imaging of the temporomandibular joint. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2012; 20:397–412.
60. Guarda-Nardini L, Piccotti F, Mogno G, Favero L, Manfredini D. Age-related differences in temporomandibular disorder diagnoses. *Cranio* 2012; 30:103–9.
61. Lamot U, Strojan P, Popović KS. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint dysfunction—correlation with clinical symptoms, age, and gender. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013; 116: 258–63.
62. Widmalm SE, Wetesson P, Kim I, Pereira FJ, Lundh H, Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol*. 1994; 78:416–25.
63. Atsü SS, Ayhan-Ardic F. Temporomandibular disorders seen in rheumatology practices: a review. *Rheumatol Int*. 2006;26(9):781-7.
64. Von Korff M, Dworkin SF, Le Resche L, Kruger A. An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain*. 1988; 32(2):173-83.
65. LeResche L, Saunders K, Von Korff MR, Barlow W, Dworkin SF. Use of exogenous hormones and risk of temporomandibular disorder pain. *Pain*. 1997;69(1-2):153-60.
66. Kuttilla M, Niemi PM, Kuttilla S, Alanen P, Le Bell Y. TMD treatment need in relation to age, gender, stress, and diagnostic subgroup. *J Orofac Pain*. 1998;12(1):67-74.

67. Campos JA, Carrascosa AC, Bonafé FS, Maroco J. Epidemiology of severity of temporomandibular disorders in Brazilian women. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014; 28(2):147-52.
68. Dao TT, LeResche L. Gender differences in pain. *J Orofac Pain* 2000; 14:169–84
69. Leeuw, R., 2008. *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management*, fourth ed. Quintessence, Chicago.
70. Visscher, C.M., Naeije, M., De Laat, A., et al., 2009. Diagnostic accuracy of temporomandibular disorder pain tests: a multicenter study. *JOP* 23 (2), 108-114
71. Hegarty, A.M., Zakrzewska, J.M., 2011. Differential diagnosis for orofacial pain, including sinusitis, TMD, trigeminal neuralgia. *Dent. Update*. 38 (6), 396-400.
72. Rodrigues-Bigaton, D., Berto, R., Oliveira, A.S., et al., 2008. Does masticatory muscle hyperactivity occur in individuals presenting temporomandibular disorders? *Braz. J. Oral Sci.* 7 (24), 1497e1501.
73. Look, J.O., Schiffman, E.L., Truelove, E.L., et al., 2010. Reliability and validity of axis I of the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) with proposed revisions. *J. Oral. Rehabil.* 37 (10), 744-759.
74. Costa, A.C., Dibai Filho, A.V., Packer, A.C., et al., 2013. Intra and inter-rater reliability of infrared image analysis of masticatory and upper trapezius muscles in women with and without temporomandibular disorder. *Rev. Bras. Fisioter.* 17 (1), 24-31
75. Look JO, John MT, Tai F, Huggins KH, Lenton PA, Truelove EL, Ohrbach R, Anderson GC, Schiffman EL. The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. II: Reliability of axis I diagnoses and selected clinical measures. *J Orofac Pain*. 2010; 24:25–34.
76. Ohrbach R, Turner JA, Sherman JJ, Mancl LA, Truelove EL, Schiffman EL, Dworkin SF. The research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. IV: Evaluation of psychometric properties of the axis II measures. *J Orofac Pain*. 2010; 24:48–62.
77. Sonnesen L, Svensson P Temporomandibular disorders and Psychological status in adult patients with a deep bite. *European Journal of Orthodontics* 30 (2008 621-629).

78. Aggarwal VR, McBeth J, Zakrzewska JM, et al. The epidemiology of chronic syndromes that are frequently unexplained: do they have common associated factors. *Int J Epidemiol*. 2006; 35:468–476.
79. Friction J. Myogenous temporomandibular disorders: Diagnostic and management considerations. *Dent Clin North Am* 2007; 51:61-83.17.
80. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Groupdagger. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014; 28:6–27.
81. Bron C, Dommerholt JD. Etiology of myofascial trigger points. *Curr Pain Headache Rep*. 2012; 16:439–44.
82. Sanders AE, Slade GD, Bair E, Fillingim RB, Knott C, Dubner R. General health status and incidence of first-onset temporomandibular disorder: the OPPERA prospective cohort study. *J Pain*. 2013;14:51–62
83. Mense S. Nociception from skeletal muscle in relation to clinical muscle pain.*Pain* 1993; 54:241–89.
84. Türp J, Kowalski C, O’Leary N, Stohler C. Pain maps from facial pain patients indicate broad pain geography. *J Dent Res* 1998; 77.
85. Shedden Mora MC, Weber D, Neff A, et al. Biofeedback-based cognitive-behavioral treatment compared with occlusal splint for temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. *Clin J Pain* 2013; 29:1057–1065.
86. Thorpy MJ. International classification of sleep disorders: diagnostic and coding manual. Rochester (NY): Minnesota: American Sleep Disorders Association 1990.
87. Kato T, Lavigne GJ. Sleep bruxism: a sleep-related movement disorder. *Sleep Med Clin*. 2010; 5:9–35.
88. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil*. 2013; 40:2–4

89. Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest J.* 2001; 119:53–61. (5)
90. de la Hoz-Aizpurua JL, Diaz-Alonso E, LaTouche-Arbizu R, MesaJimenez J. Sleep bruxism. Conceptual review and update. *Oral Med Oral Pathol Oral Surg.* 2011; 16:231–238.
91. Berger M, Szalewski L, Szkutnik J, Ginszt M. Different association between specific manifestations of bruxism and temporomandibular disorder pain. *Neurol Neurochir Pol* (2016)
92. Klasser GD, Rei N, Lavigne GJ. Sleep bruxism etiology: the evolution of a changing paradigm. *J Can Dent Assoc.* 2015; 81.
93. Bader G, Lavigne G. Sleep bruxism; an overview of an oromandibular sleep movement disorder: review article. *Sleep Med Rev.* 2000; 4(1):27–43.
94. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th edition. Elsevier, 2012.
95. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008; 5:476–494
96. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofac Pain.* 2013; 27(2):99–110.
97. Van Selms MKA, Lobbezoo F, Wicks DJ, Hamburger HL, Naeije M. Craniomandibular pain, oral parafunctions, and psychological stress in a longitudinal case study. *J Oral Rehabil.* 2004; 31(8):738–745.
98. Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, Suvinen T, Nissinen M, Sarna S, et al. Reported bruxism and stress experience. *Commun Dent Oral Epidemiol.* 2002; 30(6):405–408
99. Akhter R, Morita M, Esaki M, Nakamura K, Kanehira T. Development of temporomandibular disorder symptoms: a 3-year cohort study of university students. *J Oral Rehabil.* 2011; 38(6):395–403.

100. Lavigne GL, Lobbezoo F, Rompre PH, Nielsen TA, Montplaisir J. Cigarette smoking as a risk factor or an exacerbating factor for restless legs syndrome and sleep bruxism. *Sleep*. 1997; 20:290–293
101. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Paesani D, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature. *J Orofac Pain*. 2013; 27:99–110.
102. Granada S, Hicks RA. Changes in self-reported incidence of nocturnal bruxism in college students: 1966–2002. *Percept Mot Skills*. 2003; 97(777-779)
103. Robotham D, Julian C. Stress and the higher education student: a critical review of the literature. *J Further and Higher Education*. 2006;30(2):107-117.
104. Glaros AG. Incidence of diurnal and nocturnal bruxism. *J Prosthet Dentistry*. 1981; 45:545–549.(8) Lavigne GJ, Montplaisir JY. Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians. *Sleep*. 1994; 17:739–743.
105. Lavigne GJ, Montplaisir JY. Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians. *Sleep*. 1994; 17:739–743.
106. Kardachi BJ, Bailey JO, Ash MM. A comparison of biofeedback and occlusal adjustment on bruxism. *J Periodontol*. 1978; 49:367–372.
107. Huynh NT, Rompré PH, Montplaisir JY, Manzini C, Okura K, Lavigne GJ. Comparison of various treatments for sleep bruxism using determinants of number needed to treat and effect size. *Int J Prosthodont*. 2006; 19:435–441.
108. Lobbezoo F, van der Zaag J, van Selms MK, Hamburger HL, Naeije M. Principles for the management of bruxism. *J Oral Rehabil*. 2008; 35:509–523
109. Behr M, Hahnel S, Faltermeier A, Bürgers R, Kolbeck C, Handel G, et al. The two main theories on dental bruxism. *Ann Anat*. 2012; 194:216–219
110. Dao TT, Lavigne GJ. Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism? *Crit Rev Oral Biol Med*. 1998; 9:345–361.
111. Macedo CR, Silva AB, Machado MA, Saconato H, Prado GF. Occlusal splints for treating sleep bruxism (tooth grinding) *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;4:

112. Wang LF, Long H, Deng M, Xu H, Fang J, Fan Y, et al. Biofeedback treatment for sleep bruxism: a systematic review. *Sleep Breath*. 2014; 18: 235-242
113. Klasser GD, Greene CS, Lavigne GJ. Oral appliances and the management of sleep bruxism in adults: a century of clinical applications and search for mechanisms. *Int J Prosthodont*. 2010, 23:453-462.
114. Valiente López M, van Selms MK, van der Zaag J, Hamburger HL, Lobbezoo F. Do sleep hygiene measures and progressive muscle relaxation influence sleep bruxism? Report of a randomised controlled trial. *J Oral Rehabil*. 2015; 42:259–265.
115. Jadidi F, Castrillon E, Svensson P. Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep. *Oral Rehabil*. 2008;35:171–183.
116. Conti PC, Stuginski-Barbosa J, Bonjardim LR, Soares S, Svensson P. Contingent electrical stimulation inhibits jaw muscle activity during sleep but not pain intensity or masticatory muscle pressure pain threshold in self-reported bruxers: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2014;117:45–52.
117. Huynh NT, Rompré PH, Montplaisir JY, Manzini C, Okura K, Lavigne GJ. Comparison of various treatments for sleep bruxism using determinants of number needed to treat and effect size. *Int J Prosthodont*. 2006;19:435–441,
118. Sarmiento HR, Dantas RV, Pereira-Cenci T, Faot F. Elements of implant-supported rehabilitation planning in patients with bruxism. *J Craniofac Surg*. 2012; 23:1905–1909.
119. Carra MC, Huynh NT, El-Khatib H, Remise C, Lavigne GJ. Sleep bruxism, snoring, and headaches in adolescents: short-term effects of a mandibular advancement appliance. *Sleep Med*. 2013; 14:656–661
120. Tinastepe N, Küçük BB, Oral K. Botulinum toxin for the treatment of bruxism. *Cranio*. 2014.
121. Long H, Liao Z, Wang Y, Liao L, Lai W. Efficacy of botulinum toxins on bruxism: an evidence-based review. *Int Dent J*. 2012; 62:1–5.

122. Van der Meulen MJ, Lobbezoo F, Aartman IHA, Naeije M. Self-reported oral parafunctions and pain intensity in temporomandibular disorder patients. *J Orofac Pain* 2006; 20:31–5
- 123 Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 2010; 109:26–50.
124. Kalamir A, Pollard H, Vitiello AL, Bonello R. TMD and the problem of bruxism. A review. *J Body Mov Ther* 2007; 11:183–93.
125. Manfredini D, Cantini E, Romagnoli M, Bosco M. Prevalence of bruxism in patients with different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) diagnoses. *Cranio J Craniomandib Pract* 2003; 21:279–85.
126. Rossetti LMN, de Araujo CDRP, Rossetti PHO, Conti PCR. Association between rhythmic masticatory muscle activity during sleep and masticatory myofascial pain: a polysomnographic study. *J Orofac Pain* 2008; 22:190–200.
127. Blanco Aguilera A, Gonzalez Lopez L, Blanco Aguilera E, De la Hoz Aizpurua JL, Rodriguez Torronteras A, Segura Saint-Gerons R, et al. Relationship between self-reported sleep bruxism and pain in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2014; 41:564–72.
128. Fernandes G, de Siqueira JTT, Gonçalves DAG, Camparis CM, Fernandes G, de Siqueira JTT, et al. Association between painful temporomandibular disorders, sleep bruxism and tinnitus. *Braz Oral Res* 2014; 28:1–7
129. Cohen-Levy J. Orthodontic T-Scan applications. In: Kerstein RB, editor. *Handbook of research: computerized occlusal analysis technology applications in dental medicine*. Vol. 2. Hershey (PA): IGI Global; 2015. p. 523–561
130. Rues S, Schindler HJ, Turp JC, Schweizerhof K, Lenz J. Motor behavior of the jaw muscles during different clenching levels. *Eur J Oral Sci*. 2008;116(3):223–8.
131. Dickerson WG, Chan CA, Carlson J. The human stomatognathic system: a scientific approach to occlusion. *Dent Today*. 2001;20(2):100–2, 104–7.

132. Throckmorton GS, Rasmussen J, Caloss R. Calibration of T- skan sensors for recording bite forces in denture patients. *J Oral Rehabil.* 2009; 36:636–643
133. Thornton LJ. Anterior guidance: group function / canine guidance. A literature review. *J Prosthet Dent.* 1990; 64:479–482.
134. Ogawa T, Ogimoto T, Koyano K. Pattern of occlusal contacts in lateral position: canine protection and group function validity in classifying guidance patterns. *J Prosthet Dent.* 1998; 80:67–74.
135. Alexander PC. The periodontium and canine function theory. *J Prosthet Dent* 1967; 18:571-8.)
136. Academy of Prosthodontics. The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent.* 2005;94:10–92
137. Marklund S, Waˆnman A. A century of controversy regarding the benefit or detriment of occlusal contactson the mediotrusive side. *J Oral Rehabil.* 2000;27:553–562.
138. Fantini SM, Abrˆo J. Deslocamentos condilares entre RC e MIH, em jovens assintomˆticos, com maloclusˆo de CI II. *Ortodontia* 2001;34(1):28-34
139. Wood DP, Elliott RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod* 1994;64(3):211-20
140. Demir A, Uysal T, Basciftci FA, et al. The association of occlusal factors with masticatory muscle tenderness in 10-19 years old Turkish subjects. *Angle Orthod.* 2005;75:40–46
141. De Leeuw R. Orofacial pain; guidelines for assessment, diagnosis, and management. 4th ed. Chicago (IL): Quintessence Pub. .; 2008. p. 129–204.
142. Lobbezoo F, Visscher CM, Ahlberg J, Manfredini D. Bruxism and genetics: a review of the literature. *J Oral Rehabil.* 2014 Apr 25
143. Elias S, Martin N. The management of anterior tooth wear using gold palatal veneers in canine guidance. *Br Dent J* 2013;214(6):291-7.

144. Egermark I, Rönnerman A. Temporomandibular disorders in the active phase of orthodontic treatment. *J Oral Rehabil.* 1995; 22:613–618
145. Heikinheimo K, Salmi K, Myllarniemi S, et al. A longitudinal study of occlusal interferences and signs of craniomandibular disorder at the ages of 12 and 15 years. *Eur J Orthod.* 1990;12:190–197
146. Demir A, Uysal T, Basciftci FA, et al. The association of occlusal factors with masticatory muscle tenderness in 10-19 years old Turkish subjects. *Angle Orthod.* 2005; 75:40–46
147. Seligman DA, Pullinger AG. The role of intercuspal occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandib Disord.* 1991; 5:96–106.
148. Michelotti A, Iodice G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2010;37:411–429.
149. Afrashtehfar KI, Qadeer S. Computerized occlusal analysis as an alternative occlusal indicator. *Cranio.* 2016;34:52–57.
150. Qadeer S. Limitations of traditional non digital occlusal indicators when compared to T-Scan computerized occlusal analysis. In: Kerstein RB, editor. *Handbook of research: computerized occlusal analysis technology applications in dental medicine.* Vol.1. Hershey (PA): IGI Global; 2015. p. 36–65
151. Carey JP, Craing M, Kerstein RB, Radke J. Determining a Relationship between applied occlusal load and articulating paper mark area. *Open Dent J* 2007;1:1-7
152. Kerstein, R. B., Radke, J. 2013. Clinician accuracy when subjectively interpreting articulating paper markings. *The Journal of Craniomandibular Sleep Practice*, 32(1), 13–23.
153. Halperin, G. C., Halperin, A. R., Norling, B. K. (1982). Thickness, strength, and plastic deformation of occlusal registration strips. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 48(5), 575–578.)

154. Yamamura M, Takahashi A, Aoki H, A study on display and accuracy of occlusal contacts by means of T-Scan system. *Kanagawa Shigaku* 1990;25(2):236-241
155. Kerstein RB. Current applications of computerized occlusal analysis in dental medicine. *Gen Dent* 2001; 49(5):521-30.
156. Afrashtehfar KI, Qadeer S. Computerized occlusal analysis as an alternative occlusal indicator. *Cranio*. 2016;34:52–57.
157. Koos B, Godt A, Schille C, Goz G. Precision of an instrumentation-based method of analyzing occlusion and its resulting distribution of forces in the dental arch. *J Orofac Orthop*. 2010;71(6):403-10.
158. Bozhkova Tanya P. The T-SCAN System in Evaluating Occlusal Contacts *Folia Medica* 2016;58(2);122-130.
159. Kerstein RB. Reducing chronic masseter and temporalis muscular hyperactivity with computer-guided occlusal adjustments. *Compend Contin Educ Dent*. 2010;31:530–534, 536–538
160. Gümüş H O, Kılınç HI, Tuna H S, and Özcan N, Computerized analysis of occlusal contacts in bruxism patients treated with occlusal splint therapy *J Adv Prosthodont*. 2013 Aug; 5(3): 256–261.
161. Okeson JP: Bell, Orofacial Pains, Ed 6, Chicago, 2005, Quintessence
162. Maness, W. L. (1988). Force Movie, A time and force view of occlusal contacts. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 10(7), 404–408.
163. Harada T, Ichiki R, Tsukiyama Y, Koyano K. The effect of oral splint devices on sleep bruxism: a 6-week observation with an ambulatory electromyographic recording device. *J Oral Rehabil*. 2006; 33(7):482–8.
164. Behr M, Stebner K, Kolbeck C, Faltermeier A, Driemel O, Handel G. Outcomes of temporomandibular joint disorder therapy: observations over 13 years. *Acta Odontol Scand*. 2007; 65(5):249–53.

165. Nitzan DW. Intraarticular pressure in the functioning human temporomandibular joint and its alteration by uniform elevation of the occlusal plane. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52(7):671–9.
166. Restrepo CC, Medina I, Patiño I. Effect of occlusal splints on the temporomandibular disorders, dental wear, and anxiety of bruxist children. *Eur J Dent.* 2011;5(4):441–50.
167. Major PW, Nebbe B. Use and effectiveness of splint appliance therapy: review of the literature. *J Craniomandib Pract.* 1997;15(2):159–66
168. Klasser GD, Greene CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(2):212–23.
169. Kreiner M, Betancor E, Clark GT. Occlusal stabilization appliances. Evidence of their efficacy. *J Am Dent Assoc.* 2001;132(6):770–7
170. Ommerborn MA, Taghavi J, Singh P, Handschel J, Depprich RA, Raab WH. Therapies most frequently used for the management of bruxism by a sample of German dentists. *J Prosthet Dent* 2011 Mar; 105(3):194-202.
171. Conti PCR, De Alencar EN, Da Mota Corrêa AS, Lauris JRP, Porporatti AL, Costa YM. Behavioural changes and occlusal splints are effective in the management of masticatory myofascial pain: a short-term evaluation. *J Oral Rehabil.* 2012;39:754–60.
172. Lundh H, Westesson PL, Eriksson L, Brooks SL. Temporomandibular joint disk displacement without reduction: treatment with flat occlusal splint versus no treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:655-8.
173. Lobbezoo F, van der Glas HW, van Kampen FMC, Bosman F. The effect of an occlusal stabilization splint and the mode of visual feedback on the activity balance between jaw-elevator muscles during isometric contraction. *J Dent Res.* 1993;72:876–882
174. Chandu A, Suvinen TI, Read PC, Borromeo GL. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehab.* 2004;31:530–537.

175. Pierce CJ, Weyant RJ, Block HM, Nemir DC. Dental splint prescription patterns: a survey J Am Dent Assoc 1995;126:248-54.
176. Gnauck M, Helkimo M, Magnusson T. Routines for interocclusal appliance therapy among general dental practitioners in a Swedish county. Swed Dent J. 2012;36(3):125-32.
177. Fantini SM, Paiva JB, Rino Neto J, Dominguez GC, Abrão J, Vigoritto JW. Increase of condylar displacement between centric relation and maximal habitual intercuspation after occlusal splint therapy. Braz Oral Res. 2005 Jul-Sep; 19(3):176-82
178. Al-Ani MZ, Davies SJ, Gray RJ, Sloan P, Glenny AM Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome. Cochrane Data base Syst Rev. 2004;(1):CD002778.
179. Lindfors E, Magnusson T, Tegelberg A. Interocclusal appliances –indications and clinical routines in general dental practice in Sweden. Swed Dent J. 2006; 30:123–134.
180. Kerstein RB. A comparison of traditional occlusal equilibration and immediate complete anterior guidance development. Cranio. 1993; 11:126–140.
181. Kerstein RB, Chapman R, Klein M. A comparison of ICAGD (immediate complete anterior guidance development) to Mock ICAGD for symptom reductions in chronic myofascial pain dysfunction patients. Cranio. 1997;15:21–37
182. Kerstein RB, Radke J. The effect of disclusion time reduction on maximal clench muscle activity levels. Cranio. 2006;24:156–165
183. Thumati P, Manwani R, Mahantshetty M. The effect of reduced disclusion time in the treatment of myofascial pain dysfunction syndrome using immediate complete anterior guidance development protocol monitored by digital analysis of occlusion. Cranio. 2014;32:289–299
184. Kerstein RB. Treatment of myofascial pain dysfunction syndrome with occlusal therapy to reduce lengthy disclusion time – a recall evaluation. Cranio. 1995;13:105–115
185. Kerstein RB, Wright NR. Electromyographic and computer analyses of patients suffering from chronic myofascial pain-dysfunction syndrome: before and after treatment

with immediate complete anterior guidance development. *J Prosthet Dent.* 1991;66:677–686.

186. Kerstein RB, Radke J. Masseter and temporalis excursive hyperactivity decreased by measured anterior guidance development. *Cranio.* 2012;30:243–254.

187. Peck, C.C., Murray, G.M., Gerzina, T.M., 2008. How does pain affect jaw muscle activity? The integrated pain adaptation model. *Aust. Dent. J.* 53 (3), 201- 207.

188 Manfredini, D., Guarda-Nardini, L., Winocur, E., et al., 2011. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.* 112 (4), 453-462

189. da Silva M, Caramelo F, Ramalho J, Gomes P. In vitro study on the sensibility and reproducibility of the new T-Scan III HD system. *Rev Port Estomatol Cir Maxilofac.* 2014;55:14–22.

190. Lyons M, Sharkey S, Lamey P. An evaluation of the T-Scan computerized occlusal analysis system. *Int J Prosthodont.* 1992;5:166–172.

191. Cerna M, Ferreira R, Zaror C, Navarro P, Sandoval P. Validity and reliability of the T-Scan III for measuring force under laboratory conditions. *J Oral Rehabil.* 2015 Jul; 42(7):544-51

192. Kerstein RB. Articulating paper mark misconceptions and computerized occlusal analysis technology. *Dent Implantol Update* 2008; 19:41–6.

193. Saracoglu A, Ozpinar B (2002) In vivo and in vitro evaluation of occlusal indicator sensitivity. *J Prosthet Dent* 88:522–526

194. Montgomery MW. T Scan dental force analysis for dental examination. *Dent Today.* 2011; 18:46.6

195. Takai A, Nakano M, Bando E, Hewlett ER. Evaluation of three occlusal examination methods used to record tooth contacts in lateral excursive movements. *J Prosthet Dent.* 1993; 70:500–505.

196. Carey JP, Craig M, Kerstein RB, Radke J. Determining a relationship between applied occlusal load and articulating paper mark area. *Open Dent J.* 2007;1:1-7.
197. Owens S, Buschang PH, Throckmorton GS, Palmer L, English J. Masticatory performance and areas of occlusal contact and near contact in subjects with normal occlusion and malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121(6):602–9.
198. Kerstein RB. Combining technologies: a computerized occlusal analysis system synchronized with a computerized electromyography system. *Cranio* 2004;22(2):96–109.
199. Ferreira CL, Silva MA, Felício CM. Signs and symptoms of temporomandibular disorders in women and men. *Codas.* 2016 Jan-Feb;28(1):17-21)
200. Goncalves MC, Florencio LL, Chaves TC, Speciali JG, Bigal ME, Bevilacqua-Grossi D. Do women with migraine have higher prevalence of temporomandibular disorders? *Braz J Phys Ther.* 2013;17(1):64-8.
201. Warren MO, Field JL. Temporomandibular disorders and hormones in women. *Cells Tissues Organs.* 2001;169(3):187-92.
202. Casal G. Influence of oral stabilization appliances in intra-articular pressure of the temporomandibular joint 2014.
203. Manns A, Miralles R, Santander H, Valdivia J. Influence of the vertical dimension in the treatment of myofascial pain-dysfunction syndrome. *J. Prosthet Dent.* 1983 Nov; 50(5):700-9.
204. Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med.* 2008; 359(25):2693–705.)
205. Dao TT, Lavigne GJ. Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism? *Crit Rev Oral Biol Med.* 1998;9(3):345–61.
206. Alencar F Jr, Becker A. Evaluation of different occlusal splints and counseling in the management of myofascial pain dysfunction. *J Oral Rehabil.* 2009; 36(2):79–8.

207. Daif ET. Correlation of splint therapy outcome with electromyography of masticatory muscles in temporomandibular disorder with myofascial pain. *Acta Odontol Scand.* 2012; 70(1):72–7
208. Ettlin DA, Mang H, Colombo V, Palla S, Gallo LM.. Stereometric assessment of TMJ space variation by occlusal splints *J Dent Res.* 2008 Sep;87(9):877-81
209. Moncayo S. Biomechanics of pivoting appliances .*J Orofac Pain.* 1994 Spring; 8(2):190-6.
210. Saad MN, Weiner, Ehrenberg D, et al. Effects of load and indicator type upon occlusal contact markings. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008;85(1):18-22.(4).
211. Millstein P, Maya A. An evaluation of occlusal contact marking indicators. A descriptive quantitative method. *J Am Dent Assoc* 2001;132(9):1280-6.
212. Magdaleno F, M.D., D.D.S., Ph.D.;Ginestal E; M.D., D.D.S., Ph.D. Side Effects of Stabilization Occlusal Splints: A Report of Three Cases and Literature Review. *The Journal of Craniomandibular Practice.* April 2010, Vol. 28, NO. 2, 128-135.
- 213 Yasuda E, Honda K, Hasegawa Y, Matsumura E, Fujiwara M, Hasegawa M, Kishimoto H. Prevalence of temporomandibular disorders among junior high school students who play wind instruments nt *J Occup Med Environ Health.* 2016;29(1):69-76
214. Nikolaos N. Giannakopoulos, Eleni N. Katsikogianni, Daniel Hellmann, 2016 Comparison of three different options for immediate treatment of painful temporomandibular disorders: a randomized, controlled pilot trial. *Acta Odontol Scand.* 2016 Aug;74(6):480-6.
- 215 Qadeer S, Kerstein R, Kim RJ, et al. Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. *J Adv Prosthodont* 2012; 4(1):7-12.
216. Kalachev Y. Occlusal pressure and strain in the periodontium– analysis and recommendations for clinical use [dissertation] Faculty of Dental Medicine,Medical University, Plovdiv; 2003

217. Gözler S, Vanlioglu B, Evren B, Gözneli R, Yildiz C.Özkan YK. The effect of temporary hydrostatic splint on occlusion with computerized occlusal analysis system. *Indian J Dent Res* 2012;23(5):617-22
218. Afrashtehfar KI, Akanksha Srivastava BD, Esfandiari S. A Health Technology Assessment Report on the Utility of Digital Occlusal Analyzer System T-Scan® in Temporomandibular Disorders. 2013.
219. Kerstein RB, Thumati P, Padmaja S. Force Finishing and Centering to Balance a Removable Complete Denture Prosthesis Using the T-Scan III Computerized Occlusal Analysis System. *J Indian Prosthodont Soc* 2013; 13(3):184-8.
220. Thumati P, Thumati R.P. The effect of disocclusion time-reduction therapy to treat chronic myofascial pain: A single group interventional study with 3 year follow-up of 100 cases. *The Journal of Indian Prosthodontic Society* Jul-Sep 2016 | Vol 16 | Issue 3
221. Haralur SB (2013) Digital evaluation of functional occlusion parameters and their association with temporomandibular disorders. *J Clin Diagn Res* 7:1772–1775
222. Misirlioglu M, Nalcaci R, Baran I, Adisen MZ, Yilmaz S (2014) A possible association of idiopathic osteosclerosis with excessive occlusal forces. *Quintessence Int* 45:251–258

.

19. ANEXOS



Hospital Clínico San Carlos


**Informe Dictamen Favorable
Proyecto Investigación**

C.P. - C.I. 16/146-E

05 de mayo de 2016

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

Que el proyecto de investigación titulado ***"EVALUACION DE PACIENTES CON DISFUNCION CRANEOMANDIBULAR CON DOLOR MIOFASCIAL, BRUXISMO UTILIZANDO T-SKAN III"*** con código interno nº 16/146-E del que es alumna del Doctorado de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, Dña **Juana Nelly Gil Calle**, ha sido estudiado por este Comité, no habiéndose realizado objeción alguna al mismo.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho proyecto.

Lo que firmo en Madrid, a 05 de mayo de 2016

Dra. Mar García Arenillas
Presidenta del CEIC Hospital Clínico San Carlos

CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO OCLUSAL DINAMICO COMPUTARIZADO EN PACIENTES CON DISFUNCION
CRANEOMANDIBULAR Y BRUXISMO TRATADOS CON FERULA DE ESTABILIZACION

Centro de Investigación: Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Odontología.
Departamento de Prótesis Bucofacial

Yo (nombre-apellido del paciente participante)

.....

. He sido informado tanto verbal como de forma escrita del procedimiento del estudio.

. He podido hacer preguntas sobre el estudio

. Comprendo que mi participación es voluntaria

. Comprendo que puedo abandonar el estudio:

- cuando lo considere oportuno y sin dar explicaciones

- sin que esto repercuta en mi tratamiento.

Presto mi conformidad en la participación del estudio.

Fecha: Firma. DNI del paciente

Fecha: Firma DNI del investigador

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE BRUXISMO

Nombre y apellidos:

Teléfono de contacto:

Correo electrónico:

Por favor responda a las siguientes preguntas de la forma más sincera posible con si/no, en relación a los últimos 6 meses:

1. ¿Alguien ha oído rechinar sus dientes por la noche? Si/No
2. ¿Siente al despertarse su mandíbula fatigada, con tensión, rigidez, molestias o dolor? Si/No
3. ¿Siente por las mañanas dolor o molestias en dientes o encías? Si/No
4. ¿Siente por las mañanas dolor de cabeza? Si/No
5. ¿Es consciente de rechinar los dientes durante el día? Si/No
6. ¿Es consciente de apretar los dientes durante el día? Si/No
7. ¿Ha acudido al dentista en el último año? Si es así ¿Se le ha detectado algún problema bucodental?

¿Cómo graduaría la rigidez o tensión muscular que tiene en este momento justo en la mandíbula, expresándolo en una escala de 0 a 10 puntos, en la que 0 indicaría “ausencia de tensión” y 10 significaría “la mayor tensión posible”?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

En los seis últimos meses ¿Cuál fue la mayor intensidad de tensión o rigidez que sintió en los músculos masticatorios, expresándolo en una escala de 0 a 10 puntos, en la que 0 indicaría “ausencia de tensión” y 10 significaría “la mayor tensión posible”?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

En los seis últimos meses ¿Cuál fue la intensidad media de la rigidez o tensión que sintió en los músculos masticatorios, expresándolo en una escala de 0 a 10 puntos, en la que 0 indicaría “ausencia de tensión” y 10 significaría “la mayor tensión posible”?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA I

Teléfono 91 394 20 29

ESPECIALISTA EN TTM Y DOLOR OROFACIAL

Teléfono 91 394 19 47

Historia..... Fecha:

Nombre: Edad: Profesión:

Dirección: Tf:

Correo electrónico:

Remitido por:

CUESTIONARIO

	SI	NO
¿Se cansa al masticar (por ejemplo chicle)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Evita comer algún tipo de alimento por tener dificultad para masticarlo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Nota que no puede abrir completamente la boca o que al intentarlo le duele?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tiene molestias al bostezar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sus dientes han cambiado en los últimos 5 años?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Nota los dientes sensibles o desgastados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Nota movilidad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Han aumentado los espacios entre los dientes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Le parece que al cerrar los dientes, no juntan correctamente como antes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuándo cierra la boca, coloca los dientes en más de una posición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha notado que la cara se ensancha porque los músculos se agrandan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tiene problemas para dormir (insomnio, piernas inquietas ...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha sufrido algún accidente o golpe en la cara o el cuello?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANAMNESIS

MOTIVO DE CONSULTA

Describalo: (*dolor, movilidad, ruidos*)

ENFERMEDAD ACTUAL

¿Cuándo empezó

¿Ha ocurrido antes?

¿Ha seguido tratamiento por ello?

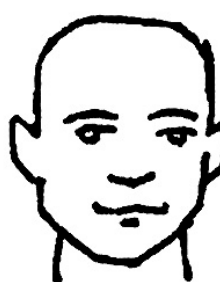
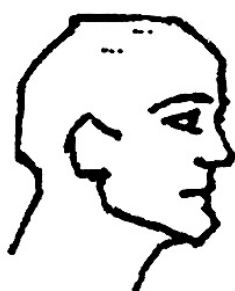
¿Aparece cíclicamente?

¿Cuándo empeora?

Dolor

(Señalar en dibujo)

Muscular ☐ Articular ☐ Ambos ☐ Cervical ☐



Localización

Unilateral ☐ bilateral ☐
 Un área ☐ Más áreas ☐
 Localizado ☐ Difuso ☐ Irradiado ☐

Frecuencia

Cte ☐ Intermitente ☐ Recurrente ☐

¿Cómo describe el dolor?

Vivo Sordo Pulsátil Urente Eléctrico

Duración

Segundos ☐ Minutos ☐ Horas ☐ Días ☐

Escala visual de VAS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

|-----|

¿Es espontáneo? ¿Al palpar? ¿Al masticar?

¿Se fatiga al masticar? ☐

¿Matutino? ¿Inicio a lo largo del día? ☐

Factores que aumentan o disminuyen el dolor

Traumatismo ☐

Movimiento mandibular brusco ☐

Alteraciones posturales ☐

Actividad física ☐

Masticación ☐

Otros factores:

Otros dolores

Cefaleas Frontal ☐ Retroorbitaria ☐ Temporal ☐ Occipital ☐

Dolor dentario

Maxilar: Ant ☐ Post ☐ **Mandibular:** Ant ☐ Post ☐

Otros síntomas

Parestesias ☐ Disestesias ☐ Hiperalgnesia ☐

Dco

HISTORIA DENTAL**Masticación**

Dificultad ☐ Fatiga ☐

Lado de preferencia: Dcho ☐ Izdo ☐

Cuidados dentales

Higiene Oral. Sí ☐ No ☐

Tratamientos dentales previos

Ortodoncia ☐ Cirugía ☐ Prótesis ☐ Tratamiento dolor ☐

ENFERMEDADES GENERALES

Enf. reumáticas
 Enf. endocrino-metabólicas
 Otras enf
 Enf. familiares

HÁBITOS (PARAFUNCIONES)

Mordisqueo de uñas ☐ Apretamiento ☐
 Mordisqueo de labios ☐ Rechinamiento ☐
 Mordisqueo de mejillas ☐ Otros ☐

SUEÑO

Normal ☐ Alterado ☐

SITUACIÓN SOCIAL

Familia
 Trabajo

FACTORES PSICOLÓGICOS

Estrés Sí ☐ No ☐
Ansiedad Sí ☐ No ☐
Depresión Sí ☐ No ☐ Tratamiento ☐

MEDICACIÓN

.....

EXPLORACIÓN FACIAL

Tipo facial Corta ☐ Normal ☐ Larga ☐
Asimetría facial Mentón hacia: Derecha ☐ Izquierda ☐
Tono muscular Hipotónico ☐ Normal ☐ Hipertónico ☐

EXPLORACIÓN CERVICAL

Asimetría de hombros Sí ☐ No ☐

Limitación movimientoSí ☐No ☐**Dolor**Sí ☐No ☐**EXPLORACIÓN MUSCULAR**DolorP. GatilloMiosp.

Dcho Izd

Temporal anterior

Temporal posterior

Masetero superficial

Masetero profundo

Pterigoideo Medial

Digástricos

Esternocleidomastoideo

Trapezio

Cervicales posteriores

EXPLORACIÓN ATM**Dolor**

Derecho

Izquierdo

Palpar

☐☐

Palpar al abrir

☐☐

Palpar al cerrar

☐☐**Ruido**

Clic de apertura

☐☐

Clic apertura-cierre

☐☐

Bloqueo

☐☐

Pop

☐☐

Crepitación

☐☐**Prueba de carga**☐☐**EXPLORACIÓN MOVILIDAD**

Max. apertura mm **Mov dcha** mm **Mov izda** mm
Desviación **Dcha** **Izda**
Limitación Deflexión **Dcha** **Izda**

EXPLORACIÓN DENTAL

Facetas ☐
Erosiones ☐
Torus ☐
Movilidad dental ☐
Refuerzos alveolares ☐

ARCADAS DENTARIAS

Análisis morfológico

Línea media Centrada ☐ Desviada derecha ☐ Desviada izquierda ☐
Plano oclusión Normal ☐ Lingualización premolares ☐
 Colapso post. ☐ Rotación ant. ☐

Zona anterior

Resalte	Normal	< 1 mm	> 1,5 mm
Entrecruz.	Normal <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sobremordida <input type="checkbox"/>	(Clase II/2 <input type="checkbox"/>	Clase II/1) <input type="checkbox"/>
	M. abierta. <input type="checkbox"/>	Borde a borde <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	M. cruzada <input type="checkbox"/>		

Zona posterior

Clase de Angle

Derecha I ☐ II ☐ III ☐ MX ☐
 Izquierda I ☐ II ☐ III ☐ MX ☐

Maloclusiones

Sobremordida ☐
 Mordida abierta ☐
 Mordida cruzada anterior ☐
 Mordida cruzada posterior ☐
 Más de 5 dientes ausentes en 1 hemiarcada ☐
 RC / MI > 2 mm ☐

ANÁLISIS OCLUSAL

Pin incisal	R.C.- M.I. mm
Cóndilo Dcho	R.C.-M.I. mm
Cóndilo Izdo	R.C.-M.I. mm
LIOP Dcho	LIOP Izdo MIOP THIOP

LÍNEA Media dental inferior: centrada desv dcha. mm desv.Izda. mm

Mov RETRUSIVO: Prematuridades

Mov. Protusivo Guía ☐ Interferencias ☐

Mov Derecha: Guía ☐ C ☐ Función de grupo ☐

Interf Mediotrusivas (CNT) ☐

Interf Laterotrusivas (CT) ☐ Bascula mand ☐ Apoyo ☐

Mov Izquierda: Guía ☐ C ☐ Función de grupo ☐

Interf Mediotrusivas (CNT) ☐

Interf Laterotrusivas (CT) ☐ Bascula mand ☐ Apoyo ☐

Anexo : Posibles Contactos:

Mov Retrutivo: **V.D.-CA - md** // Fosas Bordes marginales de C NA mx.

V.M-C.A - mx // Fosas Bordes marginales de C NA md

Mov Protusivo: **VM-CA - md** // bordes marginales de C N A mx

V.D-CA - mx // bordes marginales de C N A md

Mov Laterotrusión **VI-CNA - mx** // VE-CA md

VI-CNA - md // VE-CA mx

Mov Mediotrusión: **VI-CA - md y mx**

